

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN – Managua

Facultad de Ciencias Médicas

Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca Martínez

Departamento de Ortopedia y traumatología

Tesis monográfica para optar al título de especialista en ortopedia y traumatología

Tema:

Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014

Autor:

Dr. Ángel Fidel Baltodano López

MR de ortopedia y traumatología

Tutor:

Dr. Manuel de Jesús Orozco MB

Tutor metodológico:

Dra. Kenia Grillo

Managua, Nicaragua

Febrero del año 2015

## **Dedicatoria**

A Dios: Dador de la vida, el amor, la familia y el perdón, quien dio a su único hijo Jesucristo para salvarnos, para erguirnos en las tribulaciones y lograr ser felices bajo su manto, logrando llevar a cabo nuestros sueños y metas por imposibles que parezcan

A mi esposa: Yadira Elvir, con quien conocí el verdadero significado del amor, de quien he recibido siempre apoyo, consuelo e inspiración, fuente de mi felicidad y esperanza

A mi madre: Petrona Jeannette López Lowery, quien me dio la vida, me forjo y me mostro el camino

A mi hija: Angie Esmeralda, luz de mi vida, felicidad de mi corazón, ya que desde tu llegada me has llenado con tu mirada, inocencia, curiosidad y amor

A mi suegra: Yadira Mendoza, por su apoyo incondicional, por haberme tomado como un hijo, por su amor infinito e inmenso corazón

## **Agradecimiento**

A Dios: Alfa y Omega, a quien debemos absolutamente todo

A mis maestros: quienes con paciencia y dedicación me han llevado por la senda de la enseñanza

A mi familia: mi madre, mis hermanas, mis sobrinos, mi suegra, mi hija, todos fuente de inspiración y amor diario

A mi esposa: simplemente... por todo

## **Opinión del tutor**

La Diabetes M, es una enfermedad metabólica que causa anualmente miles de invalideces, por las complicaciones asociadas. Cuando se presenta lesiones en miembros, es la conjunción de daño vascular en la íntima, obstrucción (por enfermedad ateromatosa), cuidados del paciente, factores asociados y el medio.

Estos elementos en conjunto pueden llevar a ser lesiones irreversibles graves que terminan en procedimientos radicales (amputaciones). Las lesiones además de incapacitantes pone en riesgo la vida del paciente, como su defecto agregado.

Estadías hospitalarias prolongadas, factores desencadenantes, incertidumbre al tratamiento y llevar un protocolo preciso del pie diabético antes de llegar a decidir un procedimiento radical.

El tema \* Factores de riesgo asociados a sepsis de muñón en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez entre julio 2012 a julio 2014

Considero que al ser un hospital escuela, Hospital Lenin Fonseca es de suma importancia la elaboración de este trabajo como establecimiento de protocolo en la atención, que nos lleve a la disminución de complicaciones en este tipo de pacientes Diabéticos.

Dr. Manuel Orozco M

Cirujano de Columna

Ortopedista y Traumatólogo

Docente.

[manuO61@hotmail.com](mailto:manuO61@hotmail.com)

## Resumen

El propósito de este trabajo de investigación fue conocer los factores de riesgo asociados a desarrollo de infección del sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondilea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014. Se llevó a cabo un estudio caso control-control, incluyéndose un total de 18 casos (pacientes intervenidos que presentaron ISQ), y una muestra seleccionada aleatoriamente de 18 controles (identificadas a partir del total de casos intervenidos en el período que no presentaron ISQ). Se identificaron los siguientes factores: sexo masculino (OR: 4.3, IC95%), antecedentes personal de Nefropatía (OR: 4.3, IC95%), tabaquismo activo (OR: 3.4, IC:95%), tiempo de evolución de la diabetes (OR 5.0, IC95%), glicemia pre quirúrgica (OR 6.25, IC95%) hemoglobina pre quirúrgica (OR 3.07, IC95%), tiempo de evolución del pie diabético (OR: 2.0, IC95%), tiempo quirúrgico >120min (OR: 4.8, IC95%), estancia intrahospitalaria > 7 días (OR 4.3, IC95%), puntaje de NISS > 2 puntos (OR 4.8, IC95%), un puntaje SENIC>3 factores (OR 2.5, IC95%). Este estudio nos indica que predominaron los factores de riesgo intrínsecos en los pacientes que desarrollaron infección de sitio quirúrgico, con resultados estadísticamente significativos, lo que sugiere que debe haber una mejor vigilancia de su estado general y un adecuado control metabólico en estos pacientes, la realización de un manejo interdisciplinario enfocado en disminuir las complicaciones agudas y crónicas, así como la aplicación de medidas de prevención en nuestro hospital y de esta manera reducir en forma considerable la ocurrencia de Infección de Sitio Quirúrgico.

## **Índice**

Introducción

Antecedentes

Justificación

Planteamiento del problema

Objetivos

Hipótesis

Marco teórico

Diseño metodológico

Resultados

Discusión

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

## Introducción

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La insulina es una hormona que regula el azúcar en la sangre. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre), que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos.

Según cifras de la OMS, hasta noviembre del año 2014, cada 19 segundos, alguien es diagnosticado con diabetes, la misma causa más muertes en un año que el cáncer y el SIDA combinados.

Hay en el mundo más de 347 millones de personas con diabetes; se calcula que en 2012 fallecieron 1,5 millones de personas como consecuencias del exceso de azúcar en la sangre en ayunas de las cuales más del 80% se registran en países de ingresos bajos y medios.

Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030.

La diabetes puede dañar el corazón, los vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios; aumenta el riesgo de cardiopatía y accidente vascular cerebral (AVC).

La neuropatía de los pies combinada con la reducción del flujo sanguíneo incrementa el riesgo de úlceras de los pies y, en última instancia, amputación.

Aunque las tasas de amputación para patologías del pie diabético y vasculares han disminuido en la última década, sobre todo debido a un mejor control de la diabetes y la educación del paciente, la amputación de miembros sigue siendo un resultado frecuente de la enfermedad de prolongada evolución y se asocia con la morbilidad y la mortalidad general significativa, esto se asocia a una alta incidencia de infección y o dehiscencia.

Tanto las complicaciones suelen dar lugar a una revisión quirúrgica, lo que lleva a mayores costos, la prolongación de la estancia hospitalaria y la superposición de una tensión adicional en preexistentes enfermedades cardiopulmonares y renales en una población de pacientes altamente co-mórbida.

Prevención de dicha complicación de la herida debe seguir siendo una alta prioridad en estos pacientes. Por lo tanto, los cirujanos suelen recetar agentes antibióticos antes del procedimiento de amputación (para tratar infecciones verdaderas o presuntas de las zonas necróticas distales) y profilaxis empíricamente prolongadas después de la operación durante varios días.

Este abordaje se ve reforzado por el hecho de que aproximadamente el 30 - 45% de los miembros inferiores son colonizados con bacteria prior potencialmente patógenos para la amputación y se ve facilitada por la falta de pruebas sobre la duración óptima de la profilaxis antibiótica en las principales amputaciones de piernas y pies.

Esta línea de conducta se destaca claramente en contras de todos los demás procedimientos quirúrgicos, donde el antibiótico profiláctico casi nunca excede las 24h

La isquemia crónica severa de las extremidades, se asocia con gran pérdida tanto de la extremidad y la vida. Las amputaciones de extremidades se requieren a menudo por los pacientes con una capacidad limitada para tolerar complicaciones postoperatorias.

Las complicaciones después de amputaciones mayores, tales como infecciones de la herida, el desarrollo de dolor fantasma, angustia mental severa, infarto de miocardio o accidentes cerebrovasculares son frecuentes.

La preferencia y experiencia del cirujano, la oferta médica, influencias geográficas, sistemas de suministro de la asistencia sanitaria, y los factores socioeconómicos han sido citadas como influyentes en el tratamiento de pacientes con isquemia crítica de las extremidades.

La infección muñón de amputación es común y puede ser necesario re-amputación, exponiendo potencialmente a un paciente vulnerable a complicaciones más graves. Los antibióticos profilácticos reducen significativamente las tasas de infección por el muñón en todos los estudios, y se asociaron con una tasa reducida de re-amputación.

El uso de un curso de 5 días prolongado de antibióticos combinados después de una amputación de miembros inferiores para reducir las tasas de infección del muñón también llevó a cortas estancias en el hospital.

Las tasas de infección de la herida de 13 a 40% se han reportado después de amputación mayor de miembros inferiores.

La infección resistente a la meticilina por *Staphylococcus aureus* (MRSA) en pacientes vasculopatas por Diabetes se asocia con aumento de la morbilidad y la mortalidad.



## Antecedentes

En el 2008, la revista médica de los post grados de medicina – UNAH, publico un estudio descriptivo, prospectivo que tomo como universo 179 pacientes con el diagnostico de pie diabético grado IV-V de Wagner y que fueron atendidos en la emergencia del Hospital Escuela de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, durante el periodo de 2005 – 2007, se tomó como muestra 26 pacientes que durante el mismo periodo presentaron complicaciones después de ser amputados. Como resultado se logró determinar que un 14.5% de los pacientes amputados por pie diabético presentaron complicaciones post-quirúrgicas las cuales fueron: Dehiscencia de Herida Quirúrgica, Infecciones Locales y Re-Amputación. Se concluyó que las principales complicaciones son la dehiscencia e infección local de la herida quirúrgica igual que lo publicado en la literatura internacional.

En el año 2008, Franco y colaboradores en el instituto de angiología y cirugía vascular de La Habana, Cuba, se realizó un estudio descriptivo para conocer si el hecho de realizar lavado antiséptico en sala como profilaxis de sepsis del muñón en pacientes diabéticos que se iban a realizar una amputación mayor sirvió de prevención a dicha sepsis. En sus resultados se muestra un predominio del sexo femenino, en edades por encima de los 50 años haciéndose más evidente después de los 70 años, con menos de 20 años de evolución de la diabetes y predominando la diabetes tipo II, que el mayor número de pacientes ingresaron con un pie diabético isquémico. Se reportaron 22 casos complicados (19 con infección y 3 con isquemia del muñón), dividiéndose en 12 amputaciones supracondileas y 10 infracondileas. A su vez 7 fueron en el 2004, 9 en el 2005 y 6 en el 2006; solo el 50% de los casos amputados evaluados se realizó la profilaxis local pero a pesar de esto los casos complicados fueron en su mayor porcentaje los que no se realizaron la profilaxis local (15-68.2%). Se concluyó que a pesar de que se realizó el estudio en solo tres meses de cada año evaluado, realmente se demostró que las complicaciones de las amputaciones mayores mejoran con la profilaxis local en sala.

En el año 2006, en el Hospital Clínico de Valladolid, España, Rio – Sola y colaboradores publicaron a cerca de la influencia de la presencia de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en las complicaciones postoperatorias y en el pronóstico de los pacientes con amputación de extremidad inferior que presentaron cultivo microbiológico positivo de la herida. Se comparó a los pacientes con SARM frente a los que tenían un germen diferente. Se evaluaron sus características generales, la indicación quirúrgica, la microbiología de la herida quirúrgica, la tasa de re amputación, la morbilidad y la estancia media. Se amputó a un total de 117 pacientes (edad media 73 años, 68% varones) durante este periodo. De ellos, 82 mostraron cultivo positivo y en el 30% de éstos se aisló SARM. Ambos grupos fueron comparables y no registraron diferencias estadísticamente significativas en relación con la tasa de re amputación, morbilidad y estancia media. Se concluyó que la presencia de SARM no predispone a un riesgo adicional de re amputación ni a un incremento de las complicaciones postoperatorias.

Hay que realizar la vigilancia de la herida, el desbridamiento quirúrgico y la antibioterapia racional en todos los pacientes amputados, con independencia de la flora bacteriana aislada. (11)

En el año 1988, la revista cubana de cirugía realiza un estudio de 5 años a 299 pacientes con amputaciones y se hace referencia a las complicaciones presentadas en las que se resaltan las del muñón y entre ellas la sepsis, además de señalar el bajo porcentaje de casos rehabilitados y el predominio de la amputación supracondilea en los casos analizados, así como la edad de los mismos por encima de los 50 años.

En Nicaragua, en el año 2013, se estudiaron los factores de riesgo de infección del sitio quirúrgico en cirugía electivas del servicio de Ortopedia Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 01 abril 2012 al 31 octubre, concluyendo haber observado mayor afección del sexo femenino con antecedente de diabetes, mayor número de infección del sitio quirúrgico en pacientes en los que no se usó drenos, un aumento en pacientes con mayor estancia hospitalaria y tiempo quirúrgico por arriba del promedio para el tipo de cirugía, no se observó diferencia significativa en uso de antibiótico terapia profiláctica, la escalas de riesgo son instrumento de predicción confiables y predominio de factores extrínsecos en relación a los intrínsecos.

## **Justificación**

La Diabetes Mellitus constituye un problema de salud pública tanto a nivel mundial como en Nicaragua, debido a su extraordinaria frecuencia, a su alta tasa de morbimortalidad, a su alta tasa de complicaciones agudas y crónicas, así como a su alto costo sanitario, dentro de sus complicaciones más frecuentes, se destaca el pie diabético el cual si no se da un adecuado manejo evoluciona a amputaciones y en un alto porcentaje estas se complican presentando sepsis de muñón, siendo esta una complicación muy grave provocando en la mayoría de los casos el fracaso de la amputación, deteriorando gravemente la situación general del enfermo dando como resultado prolongadas estancias intrahospitalarias, mayor riesgo de complicaciones sistémicas, mayor mortalidad y mayor incremento en los costos de la atención médica.

Por lo cual es nuestro propósito evaluar los factores de riesgos asociados a sepsis de muñón en amputación supracondílea por pie diabético, para que a través de este estudio se implemente una efectiva vigilancia epidemiológica, asociada a un sistema de reporte periódico en las tasas de infecciones quirúrgica, así como en un futuro realizar otros estudios y desarrollar protocolos en estos pacientes para lograr reducir esta complicación, lo cual podría representar para el país una menor estancia intrahospitalaria, una mejor calidad de vida para el paciente y un ahorro anual importante en los costos de salud.

## **Planteamiento del problema**

¿Cuáles son los Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondilea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo julio 2012 a julio 2014?

## **Objetivo General**

Conocer los Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondilea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo julio 2012 a julio 2014.

## **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar a la población en estudio según edad, sexo, ocupación y procedencia.
2. Evaluar los factores intrínsecos asociados a infección de sitio quirúrgico en los pacientes de estudio
3. Evaluar los factores extrínsecos, asociados a infección de sitio quirúrgico en los pacientes de estudio
4. Determinar la asociación entre las escalas norteamericanas de riesgo NNIS system report y SENIC Project y la infección de sitio quirúrgico aplicado a los pacientes en estudio
5. Describir los criterios clínicos y de laboratorio utilizados para el diagnóstico de infección de sitio quirúrgico en los pacientes de estudio.

## **Hipótesis**

Los Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondilea por pie diabético, son de tipo intrínsecos

Los factores de riesgo intrínsecos de mayor relevancia son:

- Tiempo de evolución de la diabetes
- Niveles de glucemia
- Niveles de Hemoglobina
- Grado de Wagner del pie diabético
- Tiempo de evolución del pie diabético

## Marco teórico

La sepsis de la herida quirúrgica post amputación, no es un tema tan nuevo. Importantes hallazgos se remontan a la época que Parelso (1536) decía que toda herida si se mantenía aseada se cerraba. Parelso descubrió la importancia de preservar en los casos sépticos la resistencia local y Semmelweis comprobó que de manera directa las infecciones podían transmitirse.

Kocher en Berna (Suiza) fue el primero en introducir una técnica quirúrgica meticulosa cuidando la pérdida de sangre; y Lister en 1870, quien preconizó las técnicas de asepsia y antisepsia con el uso de soluciones fenicadas.

No obstante, hasta nuestros días la sepsis de la herida quirúrgica sigue existiendo como una complicación del acto operatorio. Es un problema real que la incidencia de sepsis no disminuya y que los gérmenes causales se hagan más resistentes a la acción de los antimicrobianos.

En cuanto al paciente la infección de la herida quirúrgica puede dar lugar a molestias, retraso en la curación o consolidación, deformidades e incluso la muerte, afectando la calidad de vida física y psíquicamente de forma temporal o permanente. (1)

Hasta los años 60 la mayoría de estas infecciones se debía a estafilococos resistentes, llegándose a hablar de estafilococias Hospitalarias (2). Actualmente el 64 % de las infecciones quirúrgicas hospitalarias han de referirse a gérmenes Gram Negativos, de ahí el incremento de los casos de shock séptico endotóxico. (3)

Definir conceptualmente que un muñón está séptico es bastante difícil por la diversidad de criterios que pudieran existir. La presencia de cultivos estériles a partir de productos de supuración o la presencia de crecimiento en heridas que han curado sin manifestaciones sépticas (4) son los extremos de esta balanza.

Schwartz (1) considera que las heridas quirúrgicas no se han infectado cuando curan por primera intención sin supuración.

El desarrollo de infección intrahospitalaria (IIH) se originan a partir de la transmisión de microorganismo patógeno, de su reservorio del medio hospitalario hacia un paciente previamente sano o no infectado (infección cruzada). Dentro de los elementos que participan en la aparición de una infección son generalmente

- Microorganismo productor.
- Ambiente donde se desarrolla.
- Huésped con sus mecanismos de defensa. (35)

Al ingreso del paciente al hospital se produce el inicio de la transformación de la flora cutánea y nasofaringe original, en una flora de gérmenes propios del hospital, factor que favorece la adquisición de IIH(36,37), Si bien la incorporación y estandarización de los principios de asepsia (1851) y antisepsia (1867) junto a la aparición de los antibióticos produjeron la reducción de tasas del 80- 90 % hasta el 10 %<sup>9</sup> aproximadamente esto hizo pensar que emergía una solución definitiva al problema de las infecciones pero los resultados demostraron que no ha sido así se reconocieron entonces varios factores que condicionan el resurgimiento de las infecciones intrahospitalarias: (38,39)

1. Uso no discriminado de antimicrobianos en las unidades de salud, estadías prolongadas y la transferencia interinstitucionales de pacientes han creado un gran reservorio de cepas altamente resistentes en las instituciones de salud.
2. La falta del lavado de manos luego de atención entre pacientes.
3. El ingreso de pacientes cada vez más inmunodeprimidos
4. La donación de sangre continuará como una fuente de enfermedades infecciosas emergentes en las unidades de salud.
5. El deterioro y envejecimiento de la infraestructura de los hospitales, las reparaciones a las mismas y las denominadas renovaciones incrementan el riesgos de enfermedades micóticas por la contaminación del aire provocada por el polvo y esporas removidas por la realización de dichas obras.(40,41)

En estudios realizados y presentados por el CDC de Atlanta efectuados en 8 unidades hospitalarias en Estados Unidos de Norteamérica, se reportó que la IIH afectaba a un 5 % de los pacientes que egresaban hospitales a nivel mundial.(38)

Esta situación provoca un aumento de la estancia intrahospitalaria que a su produce el aumento de la morbi-mortalidad con el respectivo incremento de los costos económicos y sociales, esto puede ver reflejado en datos en un estudio realizado en España en 1999 por Vaqué que reporto que la estancia en pacientes infectados era en promedio de 10,2 días llegando a los 25,2 días se presentaba 3 infecciones en el mismo paciente .Siendo esto algo no inusual al saber que la media de infecciones por paciente es menos del 1,25 y 29 % de pacientes infectados presentan infección en más de un sitio(39,(42)

El incremento estimado fue de 2, 000 estancias extras, por cada 250 camas, o bien un aproximado de 8 días extras de estancia intrahospitalaria por cama / año, suponiendo la prevalencia de 5 %.

En impacto económico se estimó en 2,100 dólares adicional por infección, que se traducen en 4,500 millones de dólares anuales adicionales al presupuesto en gastos sanitarios. Siendo la mayor inversión el componente que corresponde al incremento en la estancia hospitalaria que representa el 93%, seguido luego del aumento en el consumo de tratamientos antimicrobianos, uso de material de reposición en grandes cantidades y finalmente el tiempo del personal de salud.(44)



A nivel global la infección intrahospitalaria (IIH) lo representan las infecciones del tracto urinario en un 40 %, infección de sitio quirúrgico (ISQ) en un 20% al 25 % del total de IIH reportadas y con menor frecuencia la infección respiratoria 20 % y los restantes tipos infecciones constituyen un 16 % en la mayoría de las series publicadas.(43,45)

Los servicios de salud de forma general, ha tenido un rápido y vertiginoso desarrollo con grandes avances y progresos científico-técnicos significativos para el avance en medidas de control, vigilancia y tratamiento de las infecciones contribuyendo de manera significativa en la reducción de la letalidad de muchas enfermedades. El avance obtenido en la atención del enfermo grave ha sido muy significativo no obstante no ha podido resolver un problema de antaño como es la infección intrahospitalaria (IIH).

La tasa de infección de la herida quirúrgica (ISQ) es considerado como uno de los índices de más importantes para evaluar la calidad de un servicio quirúrgico porque representa un enorme costo económico y en salud. Esto se puede asociar en gran medida a la falta de estudios en las diferentes instituciones que brinda servicios de salud para identificar aquellos factores que provocan el incremento de riesgo de ISQ sumado a la falta de métodos de vigilancia posoperatoria luego del egreso hospitalario, lo que conlleva al subregistro de las tasas de incidencia y al inadecuado control de las ISQ. Originando así el interés de conocer la incidencia real y su comparación con las cifras obtenidas en otras unidades que sirvan de referencia, para mejorar así las prácticas asistenciales(46)

Hace algunos años ya se conocía el riesgo de los pacientes al ingresar a un hospital de contagiarse unos a otros, incluso de contagiar a quienes les brindaban atención. Pero no fue hasta los años de 1980 que la Organización Mundial de la Salud (OMS), reconociera a las infecciones intrahospitalarias (IIH) como entidad clínica con las características de una enfermedad muy bien definida. (47,48)

La IIH ha sido definida de manera indistinta y en diferentes momentos de su histórica como:

1. Todo evento que se produce posterior a 72 h de ingreso a un hospital o que derivada de dicha estancia e identificada después de su egreso.
2. Enfermedad infecciosa clínicamente reconocible como consecuencia de la admisión o concurrencia al hospital, o con personal del hospital, con independencia de que si los síntomas aparecen durante la permanencia en el hospital de la persona afectada o después de su egreso.
3. No se excluyen aquellas no diagnosticadas posteriores a la admisión, como consecuencia de deficientes historias y examen clínico, ausencia de exámenes diagnósticos o por manifestación tardía asociados a período de incubación prolongados o por la manipulación instrumental u otros procedimientos en pacientes internados. (49).

Actualmente se le define las IIH como toda infección que no esté presente o incubándose en el momento del ingreso en el hospital, que se manifieste clínicamente, o sea, descubierta por la observación durante la cirugía, pruebas diagnósticas, o que sea basada en el criterio clínico, o bien tomando en cuenta el periodo de incubación. (50)

## Diagnóstico y clasificación

Epidemiológicamente las infecciones de la herida quirúrgica (ISQ) se clasifican en

- ✓ Incisionales Superficial y Profunda
- ✓ De órganos o cavidad.

**Incisionales Superficial:** es la que ocurre dentro de los primeros 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico; comprende únicamente piel y el tejido celular subcutáneo a nivel de la incisión y debe cumplir al menos uno de los criterios siguientes:

1. Drenaje purulento procedente de la porción superficial de la incisión, con comprobación microbiológica o sin ella.
2. Organismos aislados de un cultivo de fluidos o tejido de la incisión superficial obtenido de manera aséptica.
3. Al menos uno de los signos y síntomas siguientes:
  - Dolor o hipersensibilidad.
  - Tumefacción.
  - Rubor o calor local.
  - La herida quirúrgica ha sido abierta por el cirujano, aunque el cultivo sea negativo.
4. El cirujano o el médico diagnostica la infección.

**Incisionales Profunda:** infección que ocurre dentro de los 30 primeros días después del procedimiento quirúrgico si uso de un implante o dentro del primer año si se ha colocado un implante, está asociada con el procedimiento y compromete los tejidos blandos profundos (fascia y muscular) y al menos uno de los criterios siguientes:

- Drenaje purulento de la incisión profunda, pero no del componente órgano/espacio del sitio quirúrgico.

- Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o que es abierta por el cirujano cuando el paciente tiene alguno de los signos y síntomas siguientes:
  - Fiebre mayor de 38 °C.
  - Dolor localizado o hipersensibilidad local, excepto si el cultivo es negativo.
  - Absceso u otra evidencia de infección que compromete la incisión profunda descubierta por examen directo, durante la reintervención o por examen radiológico o histopatológico.
  - El cirujano o el médico que atiende al paciente diagnostica infección(51,52)

La *National Research Council* ha dado una clasificación de las heridas quirúrgicas (Limpias, Contaminadas, Limpias contaminadas y Sucias) teniendo en cuenta el estado de la piel y partes blandas, las transgresiones de la técnica y prescencia de mayor o menor grado de inflamación. Ésta es la clasificación internacional más utilizada para emitir pronósticos.

Esta clasificación divide las heridas quirúrgicas en cuatro tipos

- **HERIDA LIMPIA** es una herida no traumática, cierre primario, sin drenajes, sin presencia de inflamación e infección; no se inciden los tractos respiratorios, digestivos, genitourinario ni orofaringe, no hay ruptura de la técnica aséptica, tienen menos de seis horas de evolución (Grado I). Son generalmente cerradas y en caso necesario se drenan mediante un sistema cerrado. Las heridas quirúrgicas incisionales posteriores a traumatismos no penetrantes deben incluirse en esta categoría. La frecuencia de infección no debe pasar del 2 %.
- **HERIDA LIMPIA-CONTAMINADA** Pueden existir cambios microscópicos de inflamación sin evidencia de infección, puede haber pequeñas rupturas de la técnica aséptica. Tiene ocho horas de evolución (Grado II). Herida quirúrgica en la cual ha ocurrido invasión del tracto respiratorio, alimenticio, genito-urinario en condiciones controladas y sin contaminación inusual. Se incluyen operaciones del tracto biliar, apéndice, vagina y orofaringe, a condición de que no haya evidencias de infección o violaciones de técnicas importantes. La frecuencia de infección puede oscilar entre 5-10 %.
- **CONTAMINADA** Se presenta en los casos de una cirugía de urgencia iniciada por traumatismo o enfermedad inflamatoria aguda, hay salida de

importante contenido de los tractos incididos, ruptura de las técnicas de asepsia, tiene 12 horas de evolución.(Grado III)(53). Son heridas accidentales recientes y abiertas, intervenciones quirúrgicas con violaciones graves de la técnica de esterilidad o contaminación marcada del tracto gastrointestinal, que presentan inflamación aguda no purulenta. La infección puede oscilar entre 10-20 %.

- **HERIDA SUCIA** Cirugías de urgencia por traumatismo o enfermedad inflamatoria aguda en la que se encuentran: tejidos desvitalizados, cuerpos extraños, contaminación fecal o bacterias por vísceras huecas perforadas. Hay datos de inflamación e infección aguda y pus encontrados durante la operación. Evolución mayor de 12 horas (Grado IV) (53) Herida traumática vieja con retención del tejido desvitalizado y de las que entrañan infección clínica o perforación visceral. Esta definición lleva a pensar que antes de la operación el campo operatorio estaba contaminado por los microorganismos que produjeron la infección postquirúrgica la infección puede ocurrir en más del 20 %..

Estudios previos han demostrado que cuando el sitio operatorio se encuentra contaminado con más de 10<sup>5</sup> microorganismos por gramo de tejido, el riesgo de infección de la herida quirúrgica se incrementa significativamente y la cantidad de gérmenes requeridos para producir infección es mucho menor cuando se encuentran materiales extraños presentes en el sitio operatorio(51,52)

El aspecto microbiológico varía según el grado de contaminación de la herida, en las operaciones limpias es más frecuentes el germen Gram positivos como *Staphylococcus aureus* como patógeno principal. En cirugías con proximidad al periné es mayor la probabilidad de microorganismos Gram negativos, por el cambio en la colonización de la piel de esta zona.(55) Las cirugías limpias contaminadas tienen mayor riesgo, por el acceso a áreas normalmente colonizadas; generalmente son programadas con una preparación antibiótica sistémica e intestinal pre-quirúrgica que reduce el riesgo de infección. En las heridas sucias infectadas es frecuente encontrar microorganismos como la *E. coli*, *Klebsiella*, *B. fragilis*, *Clostridium species* y estreptococo anaerobio. En los abscesos e infecciones intrahospitalarias la micro flora del sitio operatorio es diferente; son gérmenes multiresistentes, como la *Pseudomona sp*, *Enterobacter sp* y el *Enterococo*.

En seguimientos realizados nacional e internacionalmente se ha observado un incremento en la incidencia de infecciones quirúrgicas causadas por patógenos resistentes a antibióticos convencionales, como el *S. aureus* meticilino resistente y

por hongos como *Cándida albicans*. De 1991-1995 la incidencia de infecciones quirúrgicas causadas por hongos aumentó de 0,1 a 0,3 x 1 000 infectados; este aumento se puede deber al incremento de enfermos graves, pacientes inmunocomprometidos sometidos a cirugía o por el uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro.( 54,56)

A pesar de los avances en la cirugía contemporánea se puede afirmarse, sin ninguna duda, que la lucha contra este flagelo muy lejos de vencer se perpetúa. El interés por la infección quirúrgica es totalmente vigente por un lado las tasas de infecciones es uno de los índices más importantes para establecer la calidad de un servicio quirúrgico, hay que considerar además el elevado costo económico y de salud que representan las infecciones (ansiedad, dolor, pérdida de función, costos laborales, etcétera). Una línea de acción ha consideradas en la lucha en contra de las infecciones de heridas quirúrgicas es conocer a profundidad el comportamiento de esta entidad nosológica en relación a los factores que las favorecen para modificarlos (54,56)

El riesgo de infección de la herida quirúrgica es muy variable y depende del procedimiento quirúrgico y de la presencia de factores de riesgo. Como tal se debe considerar a aquellas variables que tienen una relación independiente y significativa con el desarrollo de una infección de la herida quirúrgica. Diferentes estudios han identificado una serie de factores de riesgo que pueden influir en la aparición de la infección de la herida quirúrgica. (57,58)

## **FACTORES INTRINSECOS O DEPENDIENTES DEL PACIENTE**

- Estado Nutricional
- Estado Inmunológico
- Edad avanzada.
- Enfermedades asociadas (diabetes, cáncer, vascular crónica y obesidad).
- Hábito de fumar.

En el paciente desnutrido o inmunocomprometido no se desarrolla una respuesta a la infección de forma adecuada, el efectos de cualquier tratamiento se ven disminuidos. El requerimiento basal de energía en un paciente traumatizado o infectado se incrementa en un 30 a 55% de lo normal. (54)

Para enfrentar la infección el paciente debe desarrollar una respuesta inflamatoria e inmunológica, que inicialmente detiene la diseminación de la infección y luego idealmente destruir a los microorganismos infectantes; el organismo cuenta con 3 mecanismo principales de defensa:

- Respuesta neutrofílica.
- Inmunidad humoral.
- Inmunidad mediada por células.

Una deficiencia en la producción de uno de estos factores predispone a la infección del huésped por grupos patógenos específicos oportunistas. Los neutrófilos anormales o inmunidad celular o humoral alterados están implicados en infecciones por bacterias encapsuladas en niños y ancianos, la incidencia de pseudomonas en pacientes adictos a heroínas, salmonellas en paciente con anemias de células falciformes. La diabetes, el alcoholismo, malignidades hematológicas y terapéutica citotóxica, son causas comunes de anormalidades neutrofílica.

Cuando el recuento de neutrófilos disminuye en valores por debajo de 55% las infecciones causadas por staphylococcus, bacilos gramnegativos, aspergillus y cándidas se convierten en una amenaza mayor.(54,59)

Las inmunoglobulinas y los factores del complemento son 2 proteínas del plasma con papeles fundamentales en la inmunidad humoral. La inmunidad mediada por células depende de la interacción entre los linfocitos T y los macrófagos son raras las deficiencias primarias de la inmunidad mediada por células pero las del tipo secundario son más frecuentes, la terapéutica con esteroides, mal nutrición, linfoma, lupus eritematoso sistémico, inmunodeficiencia en pacientes ancianos y síndrome de deficiencia autoinmune, pueden causar una deficiencia en la inmunidad mediada por células que conllevan a :

- Falla orgánica crónica.
- Infección recurrente en un lugar remoto.
- Perfusión tisular disminuida

La diabetes, el alcoholismo, malignidades hematológicas y terapéutica citotóxica, son causas comunes de anormalidades neutrofílicas ,los neutrófilos anormales o inmunidad celular o humoral alterados están implicados en infecciones por bacterias encapsuladas en niños y ancianos, la incidencia de pseudomonas en pacientes adictos a heroínas, salmonellas en paciente con anemias de células falciformes. Cuando el recuento de neutrófilos disminuye en valores por debajo de 55% las

infecciones causadas por staphylococcus, bacilos gramnegativos, aspergillus y cándidas se convierten en una amenaza mayor.(54,59)

## **FACTORES EXTRINSECOS**

- Lavado de manos para el acto quirúrgico.
- Preoperatorio prolongado.
- Hospitalización prolongada.
- Uso de drenos.
- Rasurado.
- Vestuario quirúrgico
- Duración de la cirugía.
- Climatización.
- Instrumental.
- Técnica quirúrgica.
- Antisepsia de la piel.
- Antibióticos profilácticos.
- Esterilización (60,61,62)

La contaminación de heridas existe cada vez que la barrera cutánea se rompe, pero la preparación adecuada de la piel disminuye la contaminación durante la cirugía producida por las bacterias presentes en ellas. Las barreras cutáneas también disminuyen la contaminación de la piel durante la cirugía.

La piel y el pelo pueden ser esterilizados con alcohol, yodo, hexaclorofeno o clorhexidina, pero es realmente imposible la esterilización de los folículos pilosos y las glándulas sebáceas, donde residen y reproducen las bacterias, la preparación de la piel tiene un efecto limitado sobre las glándulas sebáceas y los folículos pilosos puesto que no puede penetrar en un medio graso.(59,62)

Además, los desinfectantes que pueden penetrar en un medio graso son absorbidos por el organismo y poseen efectos tóxicos colaterales, ejemplo de ello es el hexaclorofeno tiene mejor penetración pero también tiene efecto neurotóxico.

**Remoción del pelo** de la zona de la operación esta práctica no es recomendada, salvo que sea realizada en el quirófano. El rasurado de la zona a operar, durante la noche previa a la cirugía, puede causar traumatismos locales desarrollando un medio ambiente favorable para la reproducción bacteriana.(59,62,63)

**Medio Ambiente del Quirófano:** Las bacterias aerobias son otra fuente de contaminación de la herida en el quirófano, son usualmente Gram positivas y

proviene de la fuente humana, casi exclusivamente. Las concentraciones de bacterias aerobias en el quirófano pueden reducirse en un 80% con sistema de flujo laminar de aire, y puede lograrse una reducción adicional con el uso de aislamiento personal. La tasa de contaminación de heridas disminuyó un 80% con el uso de estos sistemas. El uso de luz ultravioleta también reduce la incidencia de las infecciones de heridas mediante la reducción del número de bacterias aerobias.

**Profilaxis Antibiótica:** Los principios de la terapéutica profiláctica con antibióticos fue delineada por Miles, Miles y Burke en 1957, Burke demostró su efectividad para reducir las tasas de infecciones luego de procedimientos ortopédicos; frecuentemente en reemplazos articulares totales y reducción de las fracturas del cuello femoral. Su utilización en procedimientos limpios de cirugías ortopédicas sigue siendo una controversia. Durante las 24 horas la infección depende del número de bacterias presentes. Durante las primeras dos horas, los mecanismos de defensa del huésped trabajan para disminuir el número total de bacterias. Durante las siguientes cuatro horas, el número de bacterias permanece constante, con equiparación entre las bacterias que se reproducen y las que mueren por la acción de las defensas del huésped (59) Estas primeras seis horas se llaman **PERÍODO DORADO**, luego del cual, las bacterias se multiplican en forma exponencial. Los antibióticos disminuyen el crecimiento bacteriano en forma geométrica, retrasando la reproducción de las bacterias. De esta manera el uso profiláctico de antibiótico expande el periodo dorado, Un antibiótico profiláctico debe ser:

- ✓ Seguro.
- ✓ Bactericida.
- ✓ Efectivo contra la mayoría de las bacterias de los organismos causantes de infección en cirugía ortopédica; ejemplo el *Staphylococcus aureus*, *E Coli* y *Proteus*.(59)

El uso de antibiótico está indicado cuando se colocan implantes permanentes, polimetilmetacrilato, desvascularización mayor, inmunodeprimidos y cuando hay sospecha de contaminación de la herida. La terapéutica antibiótica debe comenzar inmediatamente antes de la cirugía.

**Drenajes quirúrgicos.** Existen datos conflictivos sobre la importancia de los drenajes como factores de riesgo de infección (55,59,62,64) A pesar de esto un estudio detectó que los drenajes abiertos colocados en heridas limpias constituían un factor de riesgo independiente, no así los drenajes cerrados.(59)

**Técnica quirúrgica:** existe consenso en que la realización de un adecuado procedimiento quirúrgico disminuye el riesgo de infección de herida, no se disponen



de estudios que avalen esta apreciación. Un modo indirecto de evaluarla consiste en el análisis de la tasa de infección de herida quirúrgica en relación con la experiencia del cirujano.

**Tiempo quirúrgico:** diferentes estudios han identificado al tiempo quirúrgico como un variable independiente asociada con el riesgo de infección de herida(49,56,58,61,61,65) Si bien originalmente se utilizó un valor de corte de 2 horas para discriminar la población con mayor riesgo de infección(58), el empleo de una tabla de tiempos quirúrgicos percentilados para cada procedimiento permite evaluar con mayor precisión el peso de esta variable, estableciéndose como factor de riesgo cuando se supera el percentil 75° (tiempo T) (65) El mayor tiempo quirúrgico podría influenciar negativamente en el riesgo de infección a través de diferentes factores, entre ellos un mayor tiempo de exposición de la herida, un mayor traumatismo de los tejidos y mayores dificultades técnicas(49,55,56). Pese a esto un estudio no pudo demostrar correlación entre el tiempo quirúrgico y la tasa de colonización de la herida operatoria,(61)

**Tiempo de internación pre-quirúrgico** estudios diversos han mostrado que la tasa de infección de herida quirúrgica aumenta con el tiempo de internación pre-operatorio. (49, 55,56) En uno de ellos la tasa se elevó desde un 6% para 1 día, hasta 14,7% para 21 días o más de permanencia pre quirúrgica.(49) Cruse y colaboradores detectaron un aumento progresivo en la infección de herida cuando compararon un tiempo de internación de 1 día, 1 semana y 2 o más semanas, hallando tasas de 1,2%, 2,1% y 3,4%, respectivamente(56)

Esto podría deberse en parte a un aumento progresivo en la colonización del paciente por gérmenes intra-hospitalarios.

El riesgo de infección de la herida quirúrgica es muy variable y depende del procedimiento quirúrgico y de la presencia de los factores de riesgo arriba anunciados por ello se debe considerar aquellas variables que tienen una relación independiente y significativa con el desarrollo de la infección de la herida quirúrgica. (57,58)

## Escalas pronósticas

Tres categorías de variables han demostrado ser predictores confiables de ISQ:

1. Las que estiman el grado intrínseco de contaminación microbiana del sitio quirúrgico
2. Las que miden la duración de la operación
3. Las que sirven como marcadores de la susceptibilidad del individuo.

En los Estados Unidos, durante la década de los noventa y después de múltiples propuestas, se pudo llegar a un sistema de estratificación del riesgo para las infecciones hospitalarias (*National Nosocomial Infections Surveillance System*, NNIS) que permitió evaluar el riesgo de los pacientes no sólo en la categorización del tipo de herida quirúrgica analizando además otras variables como la condición general del paciente y la complejidad del procedimiento(66) (índice de la *American Society of Anesthesiology* o ASA )y tiempo quirúrgico.

Por otra parte, el NNIS tiene limitaciones cuando existe una disparidad entre los factores inherentes al paciente y el procedimiento quirúrgico como es el caso de las técnicas menos invasivas como los procedimientos ortopédicos artroscópicos, laparoscopia, de revascularización miocárdica e incluso en los de neurocirugía; en este tipo de procedimientos, el índice del riesgo NNIS no ha mostrado mayor validez según se puede revisar en la literatura (67,68)

Por esta razón, se hace necesario encontrar un índice de riesgo ajustado para los procedimientos con dichas características.

Durante la última década y basados en el sistema NNIS, países como Brasil, México y, recientemente, Bolivia han tratado de demostrar su validez y aplicación a las condiciones locales y han encontrado resultados contradictorios. En Brasil y Bolivia se demostró que la aplicación de este índice es útil siempre y cuando se adapte a las condiciones locales, mientras que el grupo mexicano validó completamente el índice estadounidense, (69,70)

El NNIS ha sido una escala propuesta para la estratificación del riesgo de infección del sitio de la operación; sin embargo no ha sido adaptado a las condiciones propias de las instituciones que no hacen parte del sistema estadounidense de vigilancia epidemiológica de infección hospitalaria.

Está basado en variables dependientes del paciente y del tipo de herida y puntaje de la *American Society of Anesthesiology*, percentil 75 del tiempo quirúrgico para cada procedimiento y tipo de herida quirúrgica según la clasificación propuesta por el CDC. Algunos estudios han mostrado la utilidad y la necesidad de ajustar los tiempos quirúrgicos para cada institución con el fin de optimizar este índice. (69,70)

## **SISTEMA NNIS**

PUNTAJE	ESTADO FÍSICO
1	Clasificación de la ASA > de 2
2	Clasificación de la herida como sucia o contaminada
3	Duración de la operación > de T* horas

\* Percentil 75 de la duración estimada de la operación.

El Estudio sobre la Eficacia del Control de la Infección Nosocomial o SENIC por sus siglas en ingles en este estudio se evaluó la eficacia de diversos parámetros en los años 1976-1988 (66)Cuatro parámetros resultaron marcadores independientes de un mayor riesgo de ISQ:

- Cirugía abdominal,
- Cirugía que dura más de 2 horas,
- Procedimiento contaminado o sucio
- Más de tres diagnósticos al momento del alta.

Este método ha demostrado ser un predictivo más preciso que la práctica de larga data de cirujanos de hacer predicciones de riesgo basándose en su experiencia personal.

## **SISTEMA SENIC**

PUNTAJE	ESTADO FÍSICO
1	Cirugía abdominal
2	Cirugía > de 2 horas
3	Clasificación de la herida como contaminada o sucia
4	Cirugía en px con más de 3 diagnósticos de egreso

## **Diseño metodológico**

### **Tipo de estudio**

Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico, retrospectivo, longitudinal, tipo caso-control

### **Período de estudio**

En este estudio se evaluó el período comprendido entre julio 2012 a julio 2014. La recolección se realizó en el mes de Diciembre del 2014.

### **Área de estudio**

Se investigaron pacientes con y sin infección del sitio quirúrgico posterior a amputación supracondilea por pie diabético realizadas en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez

### **Población**

Durante el período de evaluación en el Hospital Antonio Lenin Fonseca Martínez se realizaron 267 amputaciones en pacientes diabéticos, de las cuales 89 fueron amputaciones supracondileas, estas se identificaron a partir del registro de estadística, combinando con registros de epidemiología, de esta población 36 pacientes cumplían los criterios de selección, de los cuales 18 de ellos presentaron infección del sitio quirúrgico.

A partir de esta población se identificaron dos grupos de pacientes:

**Casos:** Pacientes en los que se les realizó amputación supracondilea por pie diabético, que presentaron infección del sitio quirúrgico y que cumplieron los criterios de inclusión.

**Controles:** Pacientes en los que se les realizó amputación supracondilea por pie diabético, que no presentaron infección del sitio quirúrgico y que cumplieron los criterios de inclusión.

**Criterios de inclusión**

Pacientes de 15 años o mayores

Pacientes diabéticos

Pacientes con amputación supracondilea por pie diabético

Pacientes que hayan sido intervenidos en el periodo de estudio

Pacientes intervenidos en el Hospital Lenin Fonseca

Pacientes con expediente clínico completo

Pacientes con sepsis del muñón post amputación supracondilea por pie diabético

**Criterios de exclusión**

Pacientes menores de 15 años

Pacientes no diabéticos

Pacientes con amputaciones de otros sitios por pie diabético

Pacientes con amputación supracondilea por causas distintas a pie diabético

Pacientes que hayan sido intervenidos fuera del periodo de estudio

Pacientes intervenidos en otros centros hospitalarios

Pacientes con expediente clínico incompleto

## Muestra

Para la estimación de la muestra se llevaron a cabo dos pasos:

- Determinación del tamaño necesario;
- Definición de los procedimientos de selección.

### Determinación del tamaño necesario

Para determinar el tamaño necesario se usó la siguiente fórmula para estudios tipo caso-control (comparación de dos proporciones)

Previo a la determinación del tamaño mínimo necesario, se establecieron los parámetros requeridos para la aplicación de la fórmula:

- ⇒ La magnitud de la diferencia a detectar (de interés clínicamente relevante)
- ⇒ Valor aproximado del odds ratio que se desea estimar ( $w$ ): se decidió un odds mínimo de 2
- ⇒ La frecuencia de la exposición entre los casos ( $p_1$ ) (determinada en base a la literatura o la experiencia del servicio)
- ⇒ La frecuencia de la exposición entre los controles ( $p_2$ ) (determinada en base a la literatura o la experiencia del servicio)
- ⇒ La seguridad con la que se desea trabajar ( $\alpha$ ), (riesgo de cometer un error de tipo I): seguridad del 95% ( $\alpha = 0,05$ ).
- ⇒ Poder estadístico ( $1-\beta$ ) que se quiere para el estudio (riesgo de cometer un error de tipo II):  $\beta = 0,2$ , es decir, un poder del 80%.

Con estos datos, y para un planteamiento bilateral, para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la siguiente expresión:

$$n = \frac{\left[ z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Donde

$$p = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

Y donde  $c = m/n$  es el número de controles por cada caso. Así, el número de controles vendría dado por  $m = c \times n$ . Para este estudio se decidió establecer un control por cada caso.

En la tabla siguiente se detallan los cálculos:

## **CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL EN ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES**

**Cálculo del tamaño muestral mínimo necesario para detectar un odds ratio significativamente diferente de 1**

Frecuencia de exposición entre los casos	0.70
Frecuencia de exposición entre los controles	0.25
Odds ratio a detectar	2.00
Nivel de seguridad	0.95
Potencia	0.80
Número de controles por caso	1

p1	0.70
p2	0.25
OR	2.00

### **TAMAÑO MUESTRAL MÍNIMO**

**Casos 18**

**Controles 18**

**Sonia Pértega  
Díaz**

**Salvador Pita  
Fernández**

**Unidad de Epidemiología y  
Bioestadística**

**Complejo Hospitalario "Juan  
Canalejo"**



### **Procedimiento de selección de los grupos de estudios**

En este estudio se incluirán todos los casos (presentaron infección de sitio quirúrgico) identificados que cumplieron los criterios de selección, y una muestra de los controles (no presentaron infección de sitio quirúrgico).

La selección aleatoria se realizara a través del algoritmo para determinas muestras aleatorias del programa IBM SPSS 20.0

### **Técnicas y procedimientos para recolectar la información**

Previo a la recolección de la información se elaborara un instrumento estructurado, tomando en cuenta las variables relevantes según objetivos.

Una vez identificado los expedientes de los casos seleccionados, se procederá a su revisión y al llenado del instrumento.

## **Variables**

Factores de riesgos asociados a infección de muñón en amputación supracondilea en pie diabético:

Edad

Sexo

Procedencia

Ocupación

Antecedentes patológicos personales

Antecedentes personales no patológicos

Duración de la diabetes

Glucemia pre quirúrgica

Hemoglobinemia pre quirúrgica

Antecedes de amputaciones menores por pie diabético

Nivel de Wagner

Tiempo de evolución del pie diabético

Clasificación de ASA

Tiempo quirúrgico

Profilaxis antibiótica

Sangrado trans quirúrgico

Nivel académico del cirujano

Estancia intrahospitalaria

Sistema de índice de riesgo NNIS

Predictor de riesgo SENIC

Criterios diagnósticos de infección de sitio quirúrgico

### **Aspectos éticos**

Este estudio recibió la autorización del Jefe de Servicio, sub director docente y del Director Médico para su realización y en la revisión de los expedientes clínicos, se garantizó la privacidad y confidencialidad suprimiendo el nombre del paciente utilizando un código para la identificación del expediente la información obtenida fue única y exclusivamente para fines de investigación

## Operacionalizacion de variables

Variable	Concepto	Indicador	Escala
Edad	Tiempo en anos transcurrido entre el nacimiento y la época actual	15 – 25 26 – 36 36 – 45 46 – 55 56 – 65 66 a mas	Ordinal
Sexo	Condición fenotípica que distingue al hombre de la mujer	Masculino Femenino	Nominal
Procedencia	Lugar de residencia previa al ingreso	Urbano Rural	Nominal
Ocupación	Actividad laboral que desempeña el individuo para el sustento diario	Ninguno Ama de casa Estudiante Obrero Agricultor Profesional Técnico	Nominal
Antecedentes patológicos personales	Grupo de enfermedades pre existentes que el paciente presenta al momento de su intervención	DM HTA Nefropatía Cardiopatía Neumopatía Otros	Nominal
Antecedentes personales no patológicos	Hábitos del paciente considerados o relacionados como potenciales agentes para el desarrollo de enfermedades	Tabaquismo activo  Tabaquismo inactivo  Alcoholismo activo  Alcoholismo inactivo  Drogadicción activa  Drogadicción inactiva	Nominal

Duración de la diabetes	Tiempo en años transcurrido desde el momento del diagnóstico hasta la época actual	< 10 años >10 años	Ordinal
Glucemia pre quirúrgica	Niveles de glucosa en sangre venosa en mg/dl	< 200mg/dl > 200 mg/dl	Ordinal
Hemoglobinemia pre quirúrgica	Niveles de hemoglobina en sangre venosa en g/dl	< 8g/dl > 8mg/dl	Ordinal
Antecedes de amputaciones previas por pie diabético	Historia de intervenciones menores previas por pie diabético	SI NO	Nominal
Nivel de Wagner	Clasificación del pie diabético según Wagner	I II III IV V	Ordinal
Tiempo de evolución del pie diabético	Tiempo transcurrido en días, entre la primera manifestación del pie diabético referida por el paciente hasta el momento de su intervención	< 15 días  > 15 días	Ordinal
Clasificación de ASA	Condiciones clínicas del paciente en el preoperatorio analizado por el criterio propuesto por la "American Society of Anesthesiology"	ASA I ASA II ASA III ASA IV ASA V	Ordinal
Tiempo quirúrgico	Tiempo transcurrido en minutos entre el inicio y el final del acto quirúrgico, amputación	< 2 horas > 2 horas	Ordinal

Profilaxis antibiótica	Administración o no de antibiótico pre quirúrgico profiláctico	Si No	Nominal
Sangrado trans quirúrgico	Cantidad estimada en ml de pérdida hemática durante el procedimiento de amputación	<200ml 200 – 400ml 400 – 600ml 600 – 800ml >800ml	Ordinal
Nivel académico del cirujano	Nivel jerárquico del médico que realizo el procedimiento quirúrgico	R1 R2 R3 MB general MB subespecialista	Nominal
Estancia intrahospitalaria	Tiempo en días, transcurrido desde la admisión del paciente a la unidad hospitalaria hasta el momento de su intervención	< 7 días  > 7 días	Discreta
Índice de NNIS	Escala de estudio para evaluación de riesgo	0 1 2 3 4	Nominal
Sistema SENIC	Escala de cálculo para prever posible desarrollo de infección post cirugía	1 2 3 4	Nominal
Signos clínicos de infección de sitio quirúrgico	Conjunto de elementos clínicos determinar existencia de infección de sitio quirúrgico por parte del examinador	Si  No	Nominal

Diagnóstico de laboratorio para infección de sitio quirúrgico	Pruebas de laboratorio con parámetros sugestivos de sepsis	Cultivo positivo Leucocitosis > 10,000 x mm <sup>3</sup>	Nominal
---	--	--	---------

## Resultados

En relación a la edad para los casos que presentaron infección del sitio quirúrgico fue del 50% para las edades de 41 a 60 años y el otro 50% fue para pacientes mayores de 60 años, mientras que para el grupo control la edad que predominó fueron los pacientes mayores de 60 años con un 50%, seguido de las edades de 41 a 60 años con un 44.4%.

En relación al sexo y desarrollo de infección del sitio quirúrgico se observó predominio en el sexo masculino con 55.6% en comparación al sexo femenino que presentó 44.4% de los casos estudiados y en el grupo control predominó el sexo femenino con el 77.8% y el sexo masculino con 22.2%.

En relación a la ocupación los pacientes que presentaron sepsis de muñón, un 44.4% fue para las amas de casa, seguido de los que no reportaron actividad laboral con un 22.2%, luego los obreros con un 16.7% y en el grupo control predominaron las amas de casas presentaron un 61.1%, seguido de los que no reportaron actividad laboral presentaron un 27.8% y el 5.6% fueron obreros.

En relación a antecedentes patológicos personales los dos grupos tenían como factor común la diabetes mellitus; de los cuales el grupo que presentó infección del sitio quirúrgico predominó la HTA con un 72.2%, seguido de nefropatía diabética en un 55.6 %, neumopatía con un 16.7%, cardiopatía con un 11.1% y en otras APP reportaron un 44.4%, en el grupo control predominó la HTA el 77.8%, nefropatía un 22.2%, neumopatía un 27.8% y en otras APP presentaron un 38.9%.

En el grupo de pacientes que presentaron infección del sitio quirúrgico el tabaquismo activo estuvo presente un 16.7% y en el grupo control presentó un 5.6% de pacientes con tabaquismo activo.

La ingesta de alcohol en el grupo que presentó infección del sitio quirúrgico estuvo presente en un 5.6% mientras que en el grupo control estuvo ausente.

En relación al consumo actual o pasado de drogas en el 100% de casos y controles negaron su uso.

Respecto al tiempo de evolución de la diabetes el grupo que presentó infección del sitio quirúrgico predominó de tiempo de evolución > 10 años con un 88.9% y en el grupo control el tiempo de evolución >10 años fue un 61.1%; encontrándose un OR: 5.0

La glicemia pre quirúrgica en el grupo que presentó infección de sitio quirúrgico predominaron las cifras > 200 mg/dl con un 61.1% y un 38.9% para las cifras < 200 mg/dl y en el grupo control las cifras > 200 mg/dl fue de 44.4%, encontrando un OR: 6.25.



Las cifras de hemoglobina prequirúrgica en el grupo que presento infección de sitio quirúrgico predominaron cifras > 8 g/l con un 72.2% y un 27.8% para las cifras < 8 g/dl y en el grupo control encontramos un 88.9% en cifras > 8 g/l y cifras < 8 g/l con un 11.1%, para un OR: 3.07.

En los antecedentes de amputaciones menores previas por pie diabético el grupo que presento infección de sitio quirúrgico presento un 83.3% y el grupo control presento un 22.2% de amputaciones menores previas, presentando un OR: 17.5

El nivel de Warner predomino el Wagner IV para ambos grupos con un 66.7% en los pacientes que presentaron infección de sitio quirúrgico, seguido del Wagner V con un 33.3%, en el grupo control predomino el Wagner IV 88.9%, seguido del Wagner V con un 11.1%.

Respecto al tiempo de evolución del pie diabético el grupo que presento infección de sitio quirúrgico fue < 15 días con un 55.6% y un 44.4% a los > 15 días, para el grupo control también predomino el tiempo de evolución < 15 días con un 63.9% y un 36.1% a los > 15 días. Para un OR: 2.0

Dentro de la clasificación del ASA en ambos grupos predomino el ASA III, el grupo que presento infección de sitio quirúrgico tuvo un 88.9%, seguido de los ASA IV con un 11.1%, en el grupo control los pacientes ASA III presentaron un 83.3%, seguido de los ASA V con un 16.7%.

El tiempo de estancia intrahospitalaria en el grupo que presento infección de sitio quirúrgico predomino el tiempo > 7 días 77.8% y un 22.2% a los < de 7 días; en el grupo control predominó el tiempo < 7 días con un 55.6% y un 44.4% a los > 7 días; para un OR: 4.3.

Respecto a la profilaxis antibiótica en ambos grupos predominaron los que no recibieron profilaxis antibiótica con un 72.2% en los que presentaron infección del sitio quirúrgico y en el grupo control con un 88.9%.

Respecto al índice académico del cirujano en el grupo que presento infección del sitio quirúrgico el mayor porcentaje fue para los RIII con un 44.4%, seguido de los RII con un 38.9% y en el grupo control predominaron los RII con un 55.6%, seguido de los RIII con un 38.9%.

El tiempo quirúrgico que predomino en el grupo que presento infección del sitio quirúrgico fue < 2 horas con un 77.8% y un 22.2% para el tiempo > 2 horas, en el grupo control también predomino el tiempo < 2 horas con un 94.4% y un 5.6% para el tiempo > 2 horas, presentando un OR: 4.8%

Según el índice de riesgo NNIS el grupo de pacientes que presento infección del sitio quirúrgico predominaron los que presentaron < 2 puntos con un 77.8% y un 22.2 % para los que presentaron > 2 puntos, en el grupo control también

predominaron los que presentaron < 2 puntos con un 94.4% y un 5.6% para los que presentaron > 2 puntos; presentado un OR: 4.8.

El riesgo predictivo SECNIC en los pacientes con infección de sitio quirúrgico predominó los que presentaron > 3 factores con un 66.7% y un 33.3% para los que presentaron < 3 factores, en el grupo control predominó los que presentaron < 3 factores con un 55.6% y un 44.5% para los > 3 factores, presentando un OR: 2.5.

Respecto a los signos clínicos de sepsis, el grupo que presentó infección del sitio quirúrgico el 100% de los pacientes presentaron signos clínicos de sepsis.

En el grupo que presentó infección de sitio quirúrgico la leucocitosis estuvo presente en el 66.5% de los casos, así como el cultivo positivo presentó un 72.2%.

En el grupo que presentó infección de sitio quirúrgico el resultado de cultivo positivo estuvo presente en un 72.2%.

## DISCUSIÓN

En este trabajo realizamos un estudio de caso-control para conocer los factores de riesgo asociados a infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético; comparando dos grupos de 18 pacientes para los casos y 18 pacientes para los controles, en donde identifiquemos cuales fueron los factores de riesgo que más se asociaron a la aparición de infección del sitio quirúrgico.

En el servicio de ortopedia y traumatología del HEALF durante el período en evaluación se realizaron 267 amputaciones por pie diabético en general, en donde 89 fueron supracondíleas de las cuales 71 pacientes no se infectaron y 18 presentaron infección de sitio quirúrgico, representando el 20% del total de la población, siendo mayor que el reportado internacionalmente, en donde estudios realizados en honduras en la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS reportan un porcentaje de infecciones de muñón supracondíleo por pie diabético fue de un 14.5% y en España la revista “Infecciones quirúrgicas” por Guirao-Arias (2006), publicó que el porcentaje permisible de sepsis de muñón supracondíleo por pie diabético es de 4-17%.

En relación a los hallazgos encontrados en nuestro estudio, los pacientes que se infectaron se encontró el mismo porcentaje entre las edades de 41-60 años y > 60 años, lo cual difiere de los estudios publicados, donde se reporta que las infecciones ocurren con mayor frecuencia en los pacientes mayores de 65 años con más de un 50% de los casos

De acuerdo al sexo los pacientes masculinos fueron los que más presentaron infección de sitio quirúrgico con un 55.6% del total de los casos, lo cual coincide con el estudio realizado en España (2007) de Romero-Arenas donde el mayor porcentaje de infección de sitio quirúrgico fue en el sexo masculino con un 57.1%, Veras-Ycelsa Brasil (1990-1994) encontró que 52% de los pacientes que presentaban infección del sitio quirúrgico eran del sexo masculino. Sin embargo, en la mayoría de los estudios realizados recientemente que incluyen técnicas de análisis multivalente, con ajuste de los factores de confusión, en donde se encontró que el sexo no se asociaba con el riesgo de infección de sitio quirúrgico.

En los antecedentes patológicos personales encontramos que en el grupo que presento infección de sitio quirúrgico predominaron los pacientes con Nefropatía diabética con un (OR: 4.3), lo cual es estadísticamente significativo.

En nuestro estudio encontramos predominio de tabaquismo activo en los pacientes que presentaron infección del sitio quirúrgico con resultados estadísticamente significativo, encontrando un (OR: 3.4) lo cual coincide con la literatura internacional donde refiere que fumar cigarrillos está asociado con resultados adversos después de la cirugía, incluyendo la infección de las heridas. En un estudio experimental realizado en el 2003 se demostró un mayor índice de infección de sitio quirúrgico en

fumadores que en no fumadores, con una incidencia reducida en los fumadores tras una abstinencia de 4 semanas, ya que la nicotina retrasa la cura primaria de la herida e incrementa el riesgo de infección.

El grupo que presento infección del sitio quirúrgico predominó un tiempo de evolución de la diabetes > 10 años (OR: 5.0) y las cifras de glicemia mayores a 200 mg/dl con un (OR: 6.25), encontrando resultados estadísticamente representativos en comparación al grupo control. Guerrero y otros refieren en su estudio que el tiempo de evolución de la diabetes es trascendental para la aparición de complicaciones crónicas y cifras promedio para dicho parámetro de  $14,88 \pm 11,43$  y una mediana de 12,5 años. Por otra parte, es conocido que el tiempo de evolución de la diabetes es considerado como un factor de riesgo para el desarrollo de la macroangiopatía diabética de los miembros inferiores. La DM genera daño circulatorio sistémico desde el momento en que se inicia y se pueden observar lesiones histológicas en diversos tejidos a los cinco años de evolución de la enfermedad, las que se manifiestan clínicamente alrededor de los diez años, en particular en los diabéticos mal controlados. Esto asociado también a la evolución de los pacientes quirúrgicos en donde internacionalmente es sabido desde hace décadas estos pacientes tienen una incidencia aumentada de complicaciones mayores, incluyendo una pobre curación de la herida e infecciones de la herida y este riesgo aumenta con el mayor tiempo de la evolución de la diabetes. Diversos estudios a largo plazo, han demostrado que la génesis de dichas complicaciones depende directamente de los niveles de glucosa en sangre, mantenidos por el paciente a lo largo del tiempo, dándose una relación entre complicaciones crónicas y duración de la hiperglucemia; donde se evidencia que estas se hacen más incapacitantes en el transcurso del segundo decenio de la enfermedad, debido a que la hiperglucemia crónica es un factor etiológico importante en las complicaciones de la DM, sobre todo las relacionadas a infección de las heridas. Dos estudios recientes en los de la revista Journal of Bone and Joint Surgery (JBJS) "Relación entre la hiperglucemia y la infección en sitio quirúrgico en cirugía ortopédica," concluyen que en los pacientes diabéticos se duplicó con creces el riesgo de una infección en las articulaciones después de la operación, encontrándose la mayor tasa de infección en los pacientes diabéticos. Todo esto debido a que hay numerosos efectos adversos de la hiperglucemia sobre el sistema inmunológico como las alteraciones en las respuestas microvasculares, inhibición de la función del complemento, aumento de los niveles de las citoquinas proinflamatorias e inhibición de las quimotaxinas, encontrándose todos alterados por la hiperglucemia inhibiendo la liberación de O<sub>2</sub> en la herida.

En relación a los niveles de hemoglobina de los pacientes que presentaron infección de sitio quirúrgico, encontramos resultados estadísticamente representativos en relación a la asociación de niveles de hemoglobina bajos < 8 g/dl y el desarrollo de infección de sitio quirúrgico, con un valor de OR: 3.07. La literatura internacional

refiere que el estado de anemia disminuye el aporte de O<sub>2</sub> a los tejidos, y se necesitan niveles de hemoglobina mayores de > 8 g/l para un transporte adecuado de oxígeno, y en la herida quirúrgica se requiere una tensión tisular alta de O<sub>2</sub> con niveles más altos de hemoglobina para que el organismo resista la infección. El O<sub>2</sub> es el elemento más importante para la síntesis de proteínas; la hipoxia disminuye la síntesis de colágeno y el que se produce es de tipo no hidroxilado, menos estable, que favorece la dehiscencia y la infección del sitio quirúrgico

En los antecedentes de amputaciones menores previas por pie diabético el grupo que presento infección de sitio quirúrgico presento un mayor porcentaje en su tasa de amputaciones menores previas por pie diabético, predominando niveles de Wagner IV y un tiempo de evolución de pie diabético < 15 días lo que se relaciona con la literatura internacional la cual asocia que los pacientes con amputaciones previas por pie diabético tienen un riesgo mayor de presentar infección del sitio quirúrgica hasta en un 20%. Calderon-Mendoza (2014) en su estudio “Tiempo de evolución de diabetes mellitus y amputación por pie diabético” evalúa por el criterio de gravedad de Wagner aumenta el riesgo de amputación que se eleva significativamente a partir del nivel 2, marca un mal pronóstico para la supervivencia de la extremidad, aconsejándose evitar la amputación menor y efectuar la amputación mayor de entrada. La tasa de recurrencia de 52% al año es superior a otras publicaciones, y la tasa de amputación al año de sobre 95% y aumenta con tiempo de evolución del pie diabético mayores de 10 días.

Dentro de la clasificación del ASA predomino el ASA III, seguido de los ASA IV, lo cual coincide con literatura internacional, ya que por la condición que presenta el paciente de su estado físico, son pacientes ASA III-IV, sin embargo esta condición estuvo presente de igual manera en ambos grupos de estudio, por lo que no presento resultados estadísticamente significativos.

En nuestro estudio se evidencia que en ambos grupos no se cumplió la profilaxis antibiótica, concluyendo que este no fue un factor predisponente para infección de sitio quirúrgico, ya que no obtuvimos resultados estadísticamente significativos; lo cual difiere con la literatura internacional. En el American Journal of Health-System Pharmacy se recomienda que los pacientes con factores de riesgo de infección de sitio quirúrgico deben recibir profilaxis antimicrobiana 60 minutos previos al procedimiento, así como a los que se vaya a realizar intervenciones limpias-contaminadas y procedimientos sucios.

En lo relacionado el tiempo preoperatorio fue > 7 días, en donde la literatura internacional revela que a mayor tiempo de estancia intrahospitalaria más probabilidad de desarrollar infección nosocomial en el sitio quirúrgico; donde se reporta que el tiempos de espera prolongados para que se lleve a cabo el acto quirúrgico aumenta el riesgo de infección de sitio quirúrgico, concluyendo que la estancia intrahospitalaria ha sido uno de los factores de riesgos de mayor significancia. El índice académico del cirujano las cuales fueron realizadas por RIII

en 44.4%, cual el procedimiento internacionalmente se recomienda sea realizado por personal de mayor experiencia, sin embargo en trabajo no encontramos significancia estadística. Los signos clínicos de sepsis los cuales estuvieron presentes en el 100% de los pacientes, también estuvieron presentes criterios de laboratorio como leucocitosis en un 66.5% y cultivo positivo en un 72.2%, lo cual coincide con la literatura internacional, ya que son los que evidencian el diagnóstico de infección de sitio quirúrgico.

El índice de riesgo NNIS para los casos que presentaron infección del sitio quirúrgico, así como el riesgo predictivo SECNIC tuvieron significancia estadística lo que coincide con la literatura internacional, en donde tanto en los países desarrollados como en vía de desarrollo diversos estudios señalan patrones de conducta adecuados para la realización de los procedimientos quirúrgicos y terapéuticos como un elemento central para la solución al problema infeccioso. Múltiples estudios acerca de incidencia de infecciones en cirugía ortopédica han propuesto pautas para la prevención y tratamiento de las mismas.

Es importante reflexionar sobre la incorporación de las escalas predictores de riesgos, a las cirugías que se consideran como de alta probabilidad de desarrollar infección. Entre estas escalas es factible aplicar el NNIS y SENIC, ya que la información requerida está al alcance y no requiere procedimientos especiales ni costos adicionales para su aplicación. En este estudio ambas escalas mostraron su utilidad.

## Conclusiones

En este estudio predominó el sexo masculino en los pacientes que presentaron infección del sitio quirúrgico.

En el grupo que presentó infección del sitio quirúrgico los factores de riesgo que más se asociaron fueron mayor tiempo de evolución de la diabetes, mayores niveles de glicemia prequirúrgica, menores niveles de hemoglobina prequirúrgica, pacientes con amputaciones previas por pie diabético, mayor tiempo de evolución del pie diabético y tabaquismo activo.

Encontramos en este estudio un aumento de infección de sitio quirúrgico en pacientes con mayor estancia intrahospitalaria, tiempo quirúrgico por arriba del promedio para el tipo de cirugía.

No se observó diferencia significativa en uso de antibiótico como terapia profiláctica.

Las escalas de riesgo son instrumento de predicción de Infección de Sitio quirúrgico confiable.

Se realizó un adecuado diagnóstico de infección de sitio quirúrgico mediante los criterios clínicos y de laboratorio utilizados en este estudio.

Predominaron los factores intrínsecos en relación a los extrínsecos.

## **Recomendaciones**

Realizar talleres y club para diabéticos enfocados en el cuidado y la prevención de las complicaciones agudas y crónicas.

Mejorar el control metabólico en estos pacientes previo al procedimiento quirúrgico.

Mejorar los niveles de hemoglobina en estos pacientes previo a la amputación supracondilea.

Procurar reducir el tiempo de estancia intrahospitalaria.

Procurar reducir el tiempo quirúrgico

Evaluar de forma regular el tiempo quirúrgico para la ejecución de los procedimientos quirúrgicos para mantener los estándares internacionales en relación a realización de procedimientos quirúrgicos.

Normar y monitorizar la correcta clasificación de las infecciones del sitio quirúrgico por parte del personal médico.

Promover la realización de nuevos estudios relacionados a este tema e implementar protocolos de manejo interdisciplinario en estos pacientes.



## Bibliografía

1. Navarrete S.; Rangel S. Las infecciones Nosocomiales y la calidad de la atención médica salud pública de México / Vol.41, suplemento 1 de 1999
2. Charman E. Guidelines for Prevention of Surgical Site Infection Center for Disease Control. Atlanta EUA. Vol. 20 (4). 1999.
3. Federación internacional de control de infecciones. Estocolmo Suecia. IFIC. 2000
4. Mandell, Douglas and Bennett. Principles and practice of infectious disease/. Churchill Livingstone Four Editions. 1995.
5. Campbell. Cirugía Ortopédica. Vol. 1. 10ma. Edición. 2000.
6. Sabiston. Tratado de Patología Quirúrgica. DC. 15ava. Edición. 1996.
7. Díaz Martínez L.A. Incidencia de Infección Nosocomial. ESE Hospital Universitario Ramón González Valencia, España. 1995-2000.
8. Ministerio de Salud, Nicaragua. Manual de prevención y control de infecciones Nosocomiales, 2003.
9. Ponce de León S. Manual de Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias. OPS Serie HSP/Manuales Operativos Paltex Vol. IV. N° 13. 1996.
10. Escarpenter Bulies J.C.; Cruz Sánchez PM. Sepsis nosocomial en Ortopedia. Estudio de un año. Hospital General Docente San Cristóbal Pinar del Río. Revista Cubana Ortopedia y Traumatología. 1996.
11. Escarpenter Bulies J.C.; Cruz Sánchez PM. Sepsis nosocomial en Ortopedia. Estudio de un año. Hospital General Docente San Cristóbal Pinar del Río. Revista Cubana Ortopedia y Traumatología. 1996.
12. Mateos EM, Reyes F. Índice de infecciones intrahospitalarias y germen causal en Cirugías programadas del Servicio de Ortopedia 1998,
13. Díaz Martínez L.A. Incidencia de Infección Nosocomial. ESE Hospital Universitario Ramón González Valencia, España. 1995-2000.
14. Iribarren y colaboradores 2000 España, de casos y controles sobre infecciones de sitio quirúrgico.
15. Registro de Infecciones Intrahospitalarias. La Habana: Dirección Nacional de Estadísticas; 2004.
16. Alemán L, Guanche H. Etiología de la infección del sitio quirúrgico en pacientes egresados del Hospital Clínico quirúrgico Docente "Joaquín Albarrán" Enero a marzo del 2000. Rev Cubana Cir v.40 n.4 Ciudad de la Habana oct.-dic. 2001.
17. Edwards y colaboradores 2008 México, factores de riesgos, costos y desenlace del desarrollo de las infecciones en cirugía de cadera
18. Tesis doctoral Anabel Espinall 2003, incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes quirúrgicos de Ortopedia I HEODRA, León.
19. Tesis doctoral Cesar Medrano HEODRA de la Ciudad de León período 2007-2008, factores de riesgo de infección nosocomial del sitio quirúrgico
20. Center for Disease Control and Prevention (USA). The National Healthcare Safety Network (NHSN). Manual Patient Safety Component Protocol Division of Healthcare Quality Promotion National Center for Preparedness, Detection

- and Control of Infectious Diseases. Atlanta, GA (USA). 1-1 a 17-32 p. [acceso 12 jun 2011]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nhsn/TOCPSCManual.html>.
21. Khan MS, Rehman S, Ali MA, Sultan B, Sultan S. Infection in Orthopedic Implant Surgery, Its Risk Factors and Outcome. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2008; 20(1):23-5.
  22. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Sítio Cirúrgico. Critérios de Infecções relacionadas à assistência à saúde. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2009. 19 p
  23. Ercole FF, Chianca TCM, Duarte D, Starling CEF, Carneiro M. Surgical Site Infection in Patients Submitted to Orthopedic Surgery: The NNIS Risk Index and Risk Prediction. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2011; 19(2):269-76.
  24. Maksimovic J, Markovic-Denic L, Bumbasirevic M, Markovic J, Viajinac H. Surgical site infections in orthopedic patients: prospective cohort study. Croat Med J. 2008; 49(1):58-65.
  25. Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Burstin H, et al. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol. 2008; 29:s51-s61.
  26. Mangran AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver CL, Jarvis WR, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999;20(4):97-134.
  27. Nanda Internacional. Diagnósticos de Enfermagem da NANDA: definições e classificações 2009-2011. Porto Alegre: Artmed; 2009.
  28. New Classification of Physical Status. Anesthesiology. 1993;24:111.
  29. Hosmer JR, David W, Lemershow S. Applied Logistic Regression. New York: John Wiley; 1989. 307p.
  30. Oliveira AC, Carvalho DV. Evaluation of underreported surgical site infection evidenced by post-discharge surveillance. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2007;15(5):992-7.
  31. Gauche Geral M., Morales Pérez. Prevalencia puntual de infección nosocomial. Hospital Docente Médico Quirúrgico Joaquín Albarran. Revista Cubana. 17. l2.84.9, 2001.
  32. Federación internacional de control de infecciones. Estocolmo Suecia. IFIC. 1999.
  33. Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales A. Informe estadístico Anual. 1999
  34. Ortiz M. Infecciones nosocomiales en el servicio de Medicina Interna. HEODRA. Mayo- Junio 1997.
  35. Campos A. Luis Fernando. Tratamiento de infecciones post Artroplastia de cadera. Hospital < ABC ciudad de México. Revista Mexicana Ortopedia y Traumatología. Julio- Agosto 309- 312. 2000
  36. Berríos, A.M. Infecciones nosocomiales en los departamentos de Ortopedia, Cirugía y medicina. HEODRA Mayo- Junio 2000. Tesis.
  37. Ernest Jawetz. Microbiología Médica. 12a edición. 1988
  38. Harrison. Tratado de Medicina Interna 13ava Interamericana. 1997.
  39. Robbins, Costran R.S. Patología estructural y Funcional. Interamericana, México, D.F. 1998. Referencias bibliográficas.

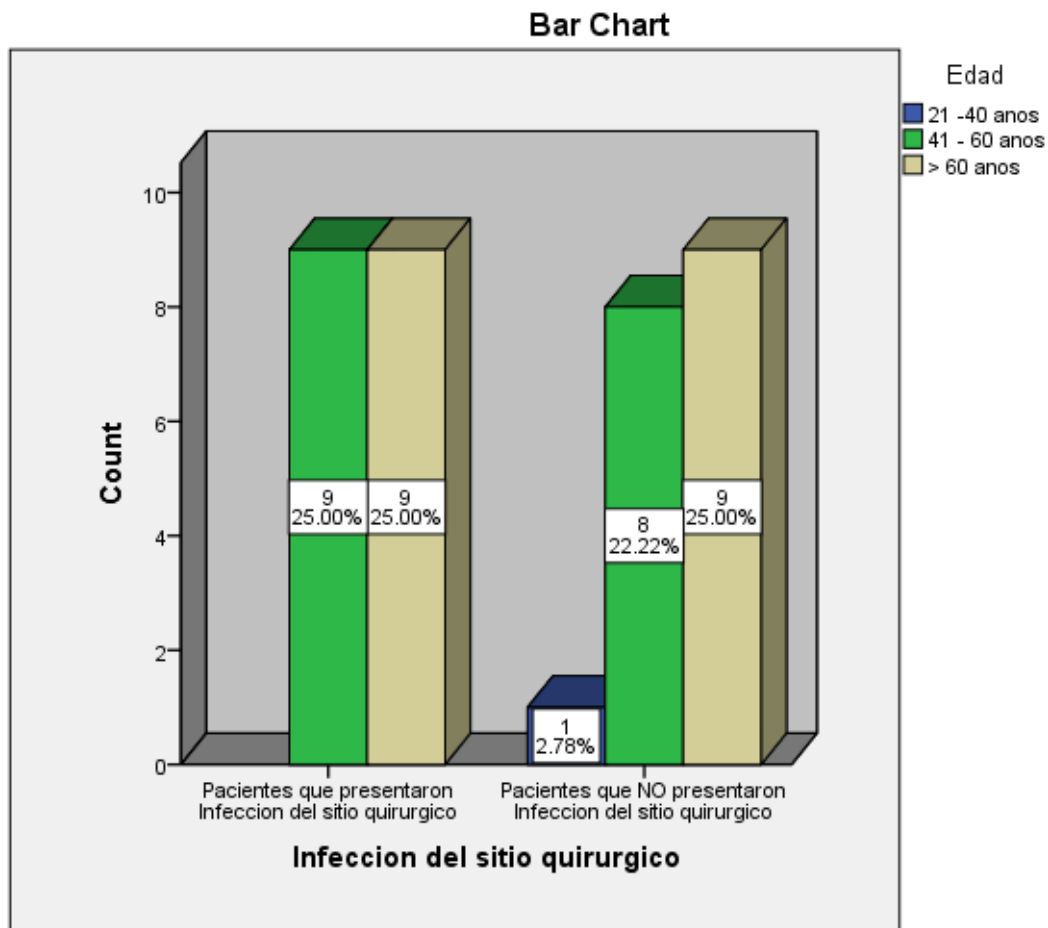
40. Schwartz, S. Principios de Cirugía. 7ma Edición. Madrid: Ed. McGraw-Hill Interamericana; 1999: p. 483-528
41. Murria P, Kobayashi G, Pfaller M. Microbiología Médica. 2da Edición. Barcelona: Ed. Harcourt Brace; 1999: p. 160-394
42. Akesson A, Hedstrom S, Rida T. Bacillus cereus: a significant pathogen in postoperative and post-traumatic wounds on orthopaedic wards. Scand J. Dis; 1991 I; 23(1): 71-7
43. Álvarez J, Zamarripa R, Soto R. El drenaje Redon, su valoración como posible causa de infección en cirugía ortopédica. Rev. Mex. Ortop. Traumatol; 1992; 6(4): 137-40
44. Llop A, Valdés-Dapena M, Zuazo J. Microbiología y Parasitología Médicas. La Habana: Ed. Ciencias Médicas; 2001: p. 153-63
45. Sochen J. Orthopedic wounds. Am. J. Surg.; 1994; 167(1A): 528-58
46. Massin P, Duparc J. Total hip replacement in irradiated hips. A retrospective study of 71 cases. J. Bone Joint Surg. Br.; 1995; 77 (6): 847-52
47. Howe C. Bacterial flora of clean wounds and its relation to subsequent sepsis. Am. J. Surg; 1964; 107: 696
48. Müller, M. Total Hip Prostheses. Clinic Orthop. And Relat. Research; 1970; 72: 46-68
49. Klenerman L, Seal D, Sullens K. Combined prophylactic effect of ultraclean air and cefuroxime for reducing infection in prosthetic surgery. Acta Orthop. Belg; .1991; 57(1):19-24
50. Dra. M.L. del Río-Solá. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Ramón y Cajal, 3. 47005 Valladolid. España. Copyright © 2006 Elsevier España S.L. All rights reserved.

## **Anexos**

## Grafico 1

### Comparación de grupos de estudio y edad

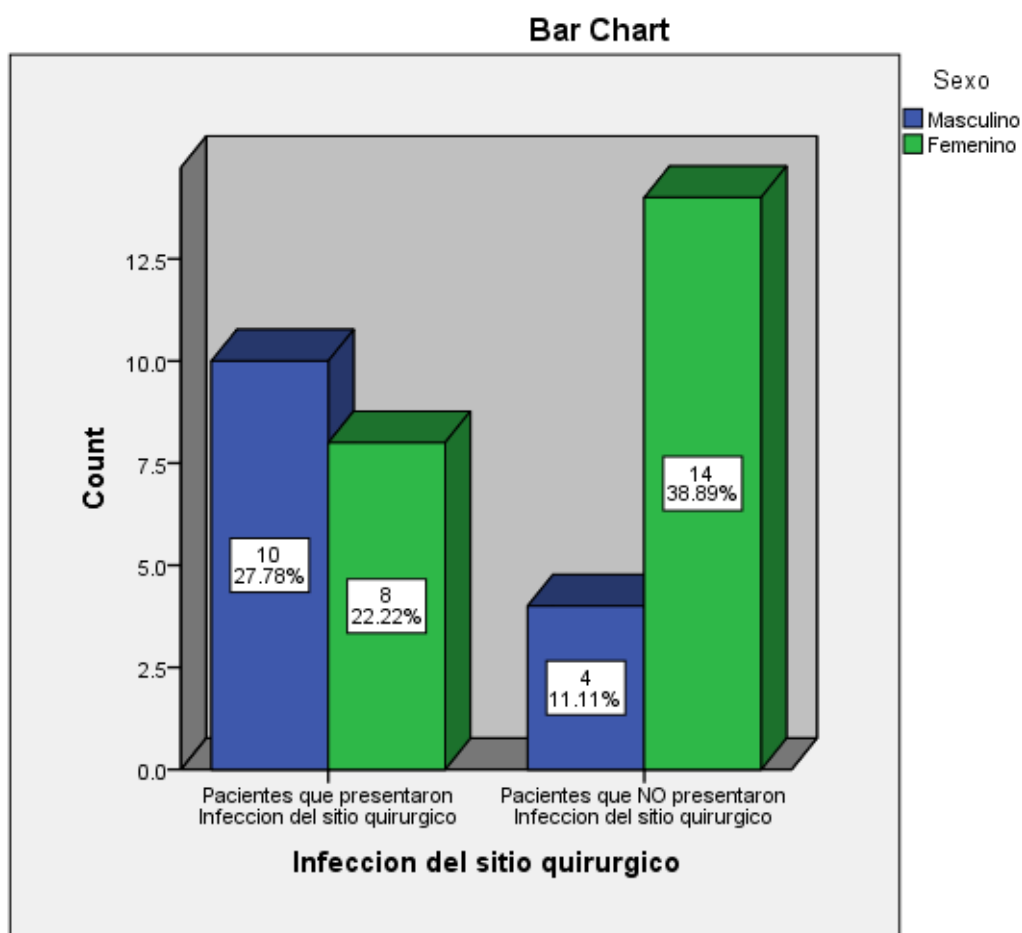
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 2

### Comparación de grupos de estudio y sexo

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

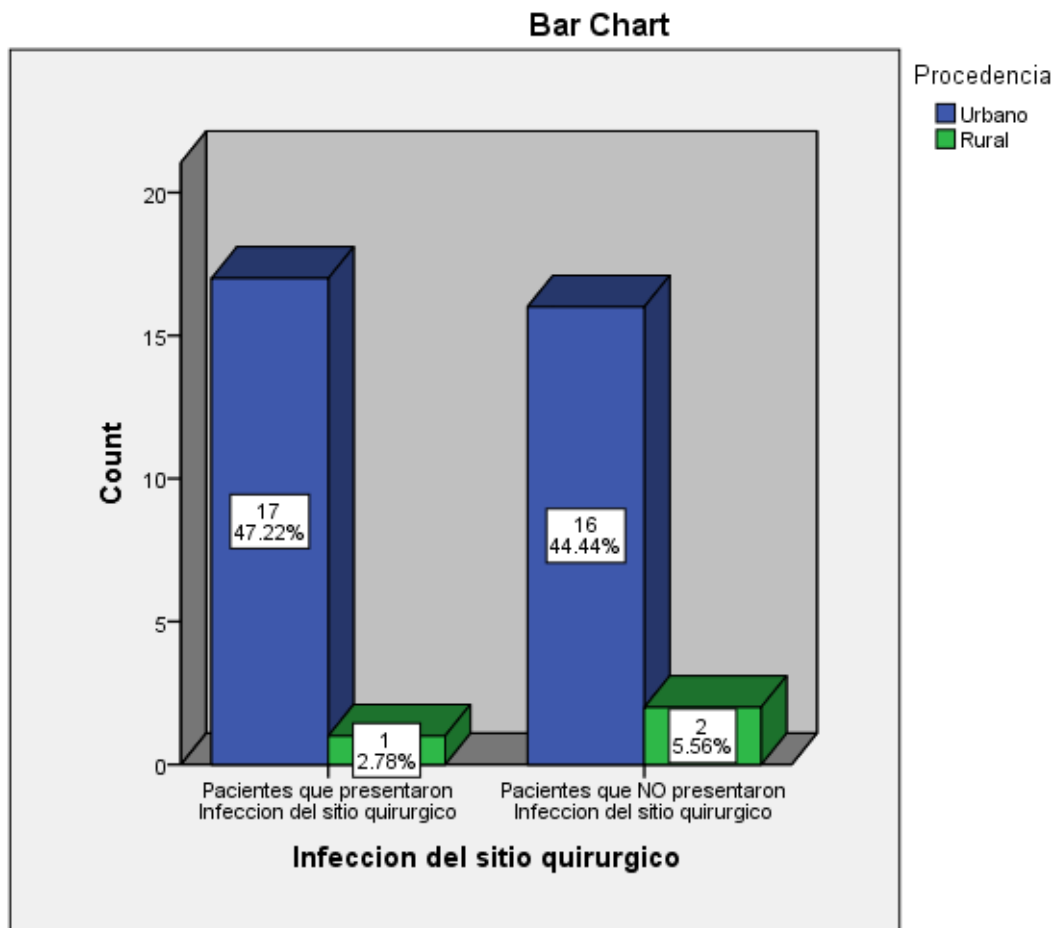


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	4.375	1.027	18.629
For cohort Sexo = Masculino	2.500	.959	6.516
For cohort Sexo = Femenino	.571	.322	1.013
N of Valid Cases	36		

### Grafico 3

#### Comparación de grupos de estudio y procedencia

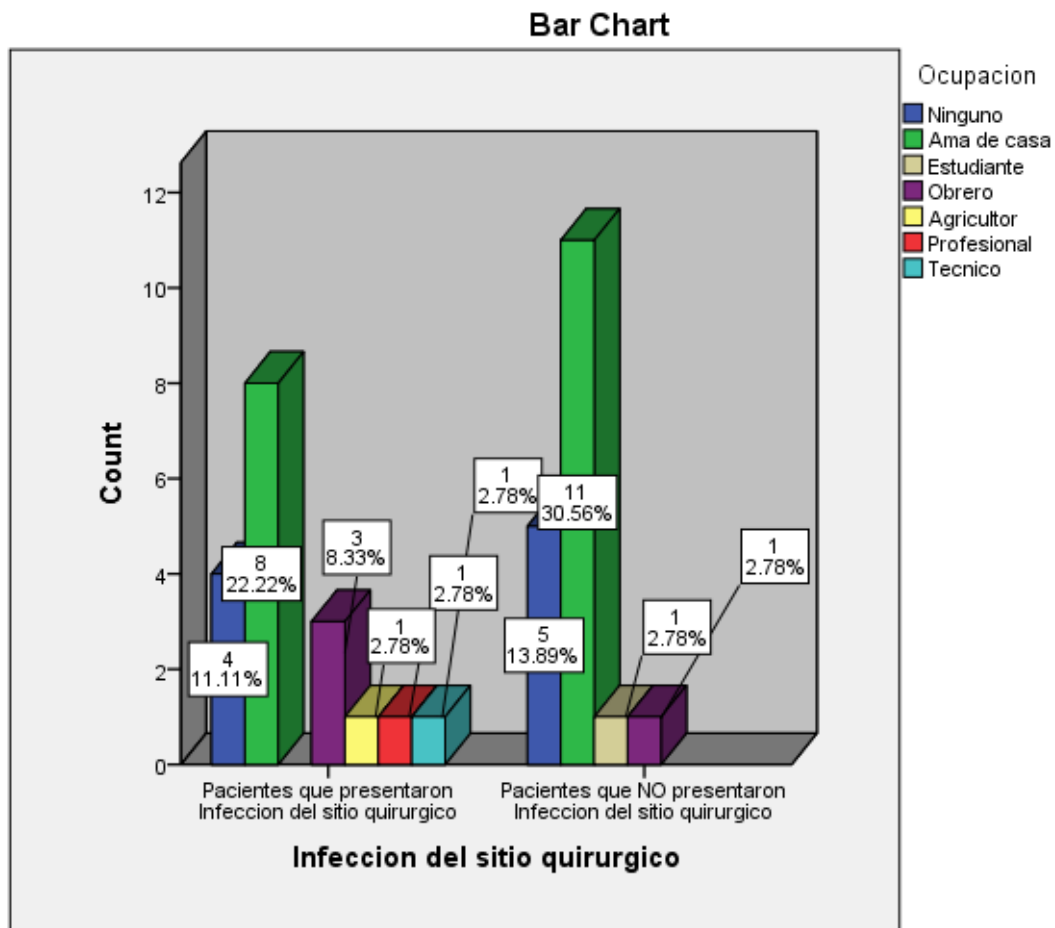
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



#### Grafico 4

##### Comparación de grupos de estudio y ocupación

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

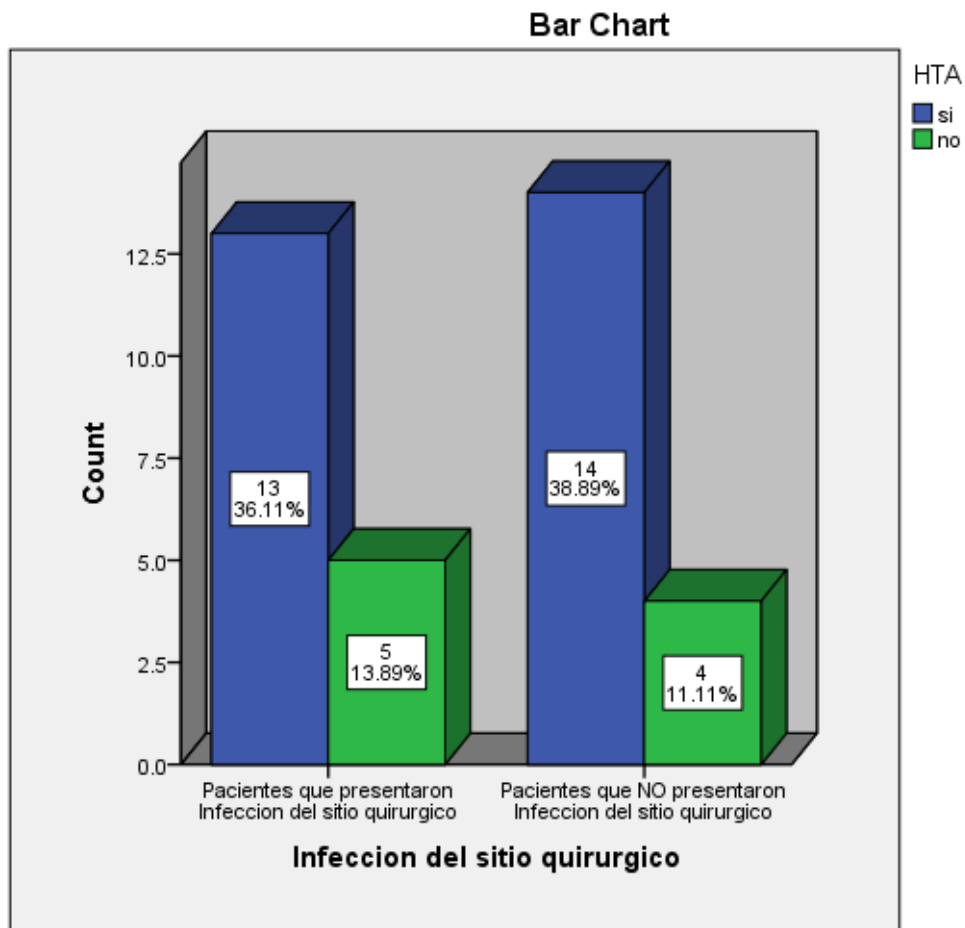


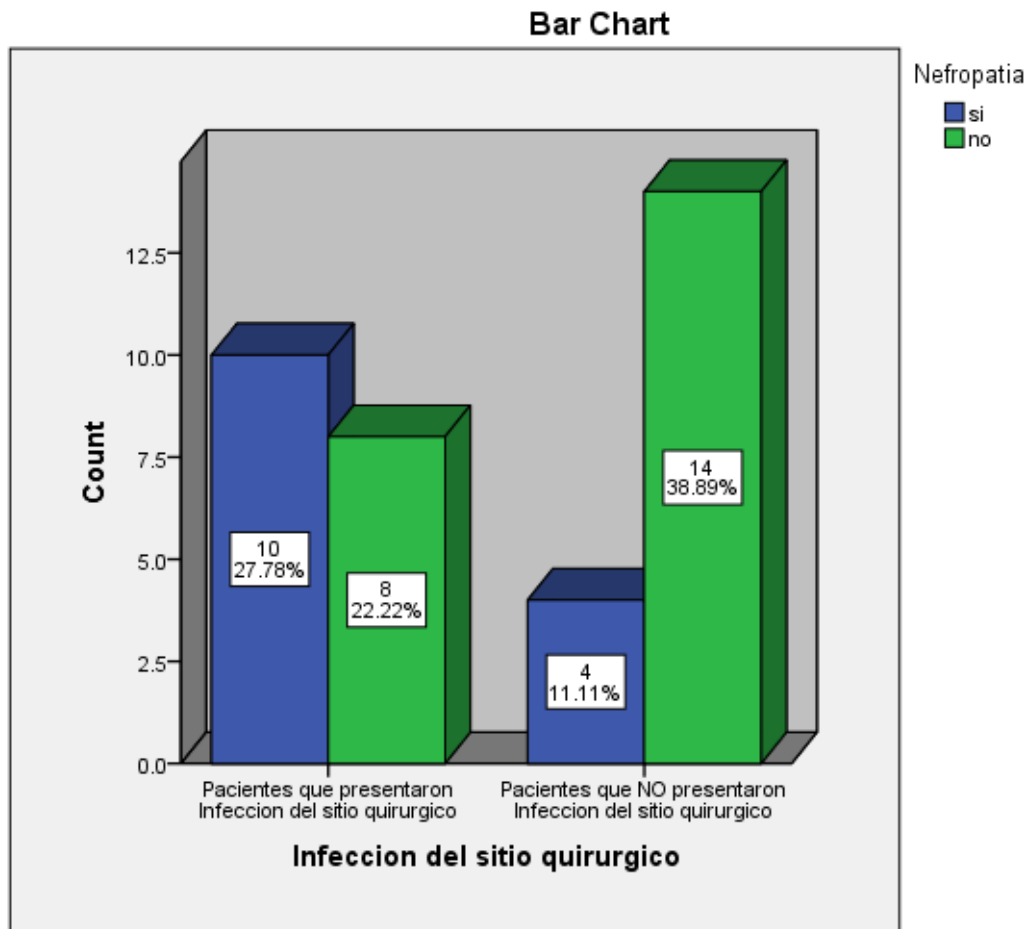


## Grafico 5

### Comparación de grupos de estudio y antecedentes patológicos personales

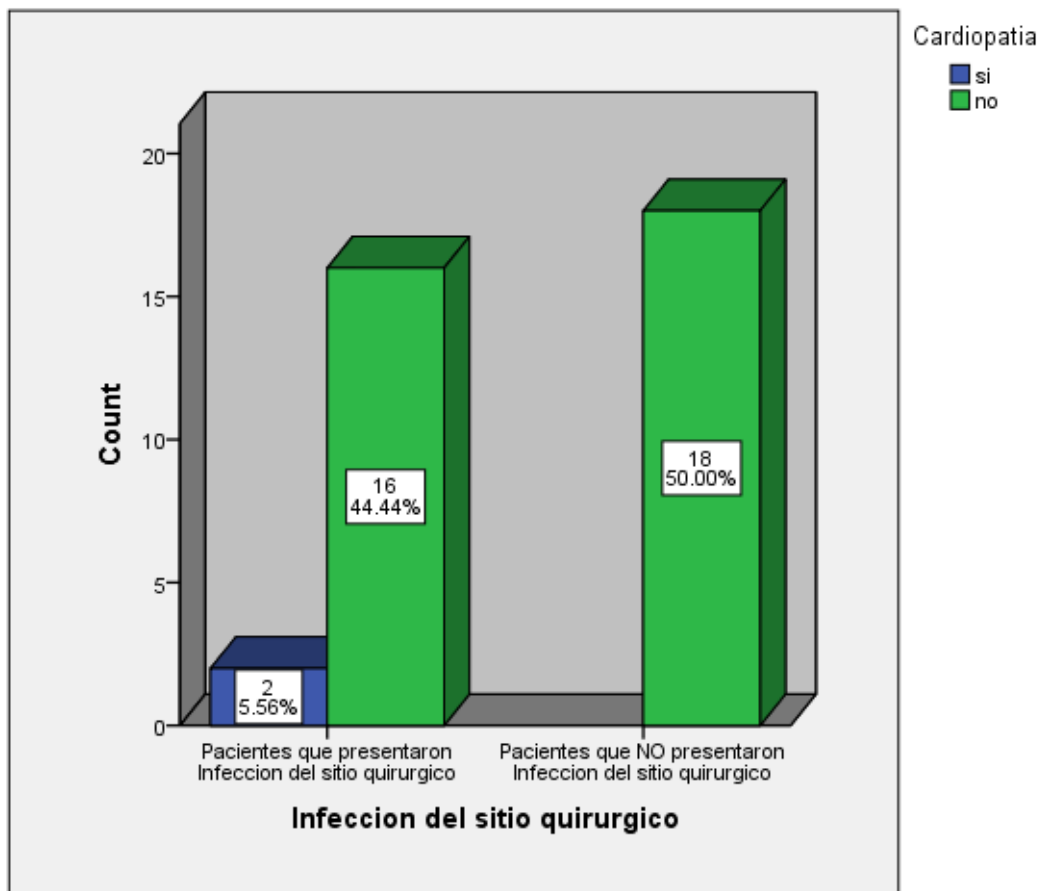
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



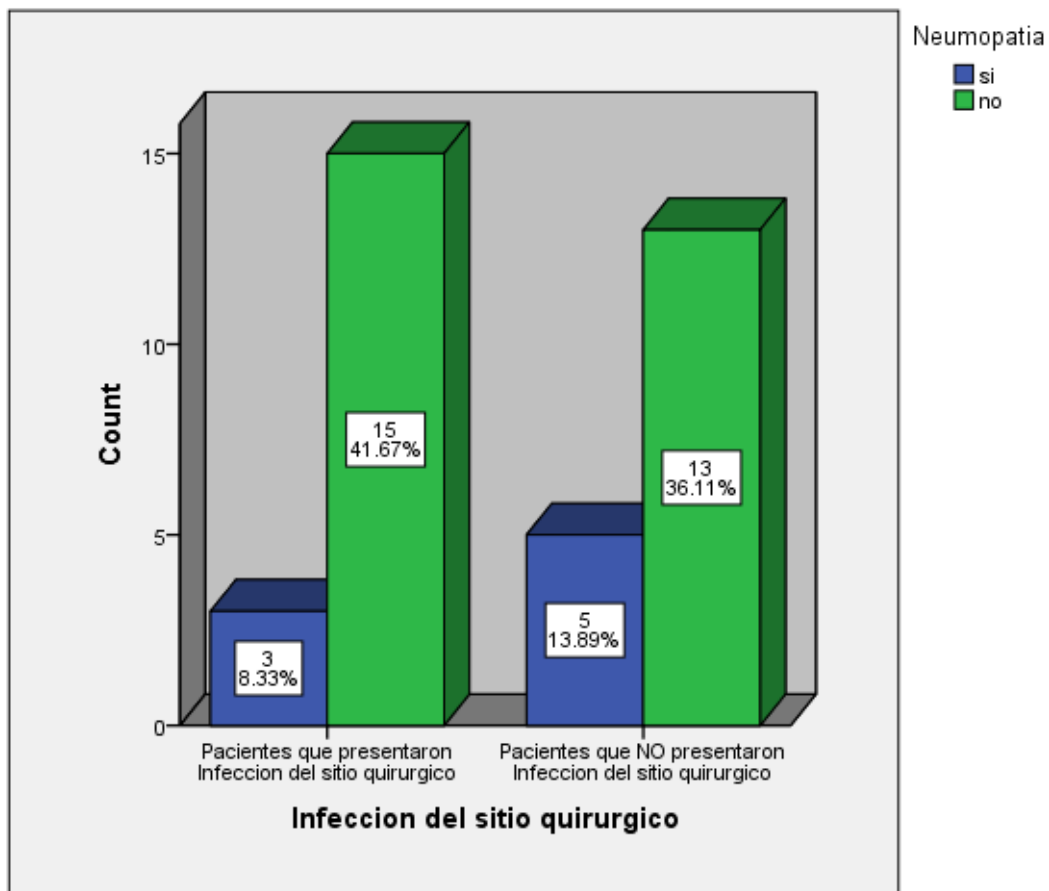


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	4.375	1.027	18.629
For cohort Nefropatía = si	2.500	.959	6.516
For cohort Nefropatía = no	.571	.322	1.013
N of Valid Cases	36		

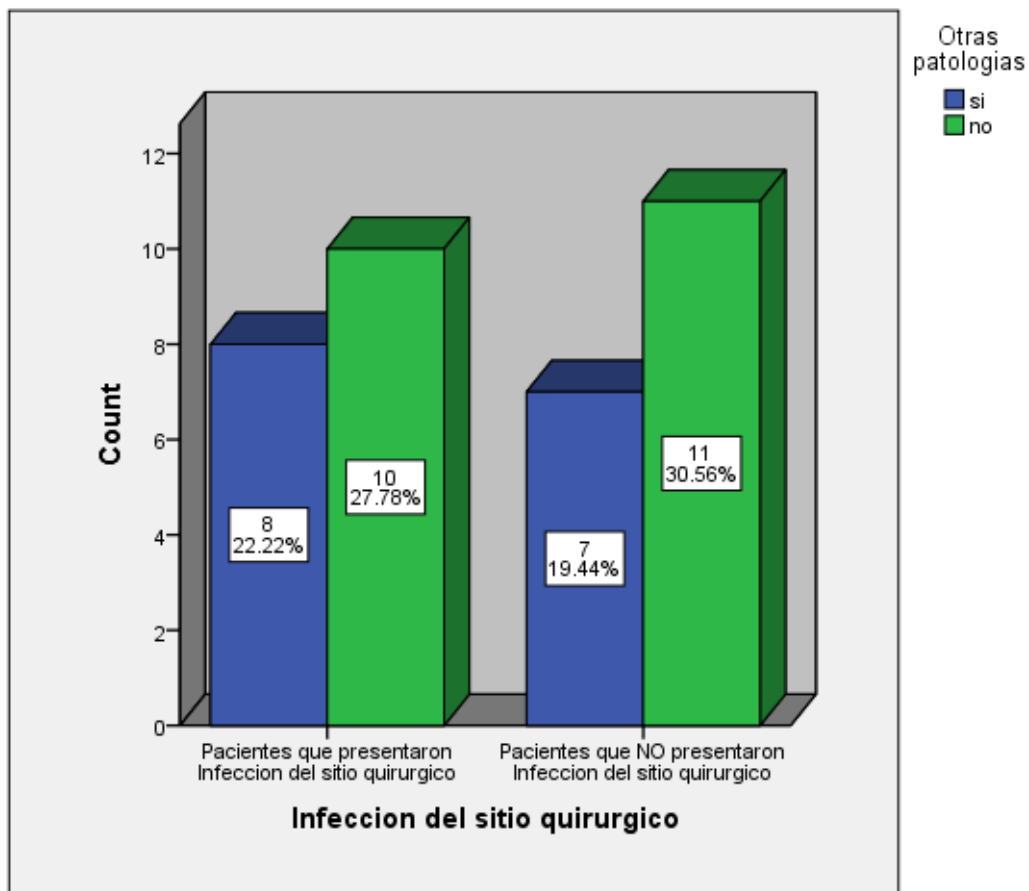
Bar Chart



Bar Chart



Bar Chart

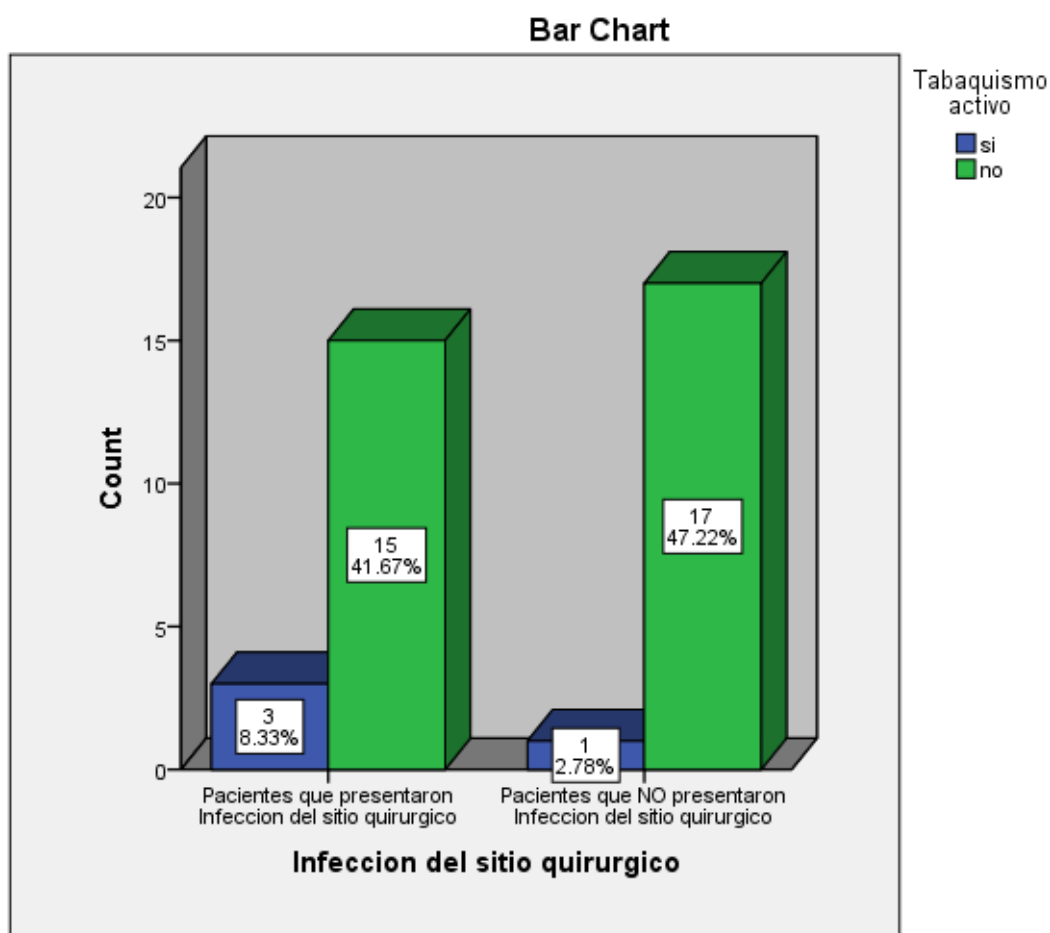


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	1.257	.333	4.742
For cohort Otras patologías = si	1.143	.526	2.483
For cohort Otras patologías = no	.909	.523	1.581
N of Valid Cases	36		

## Grafico 6

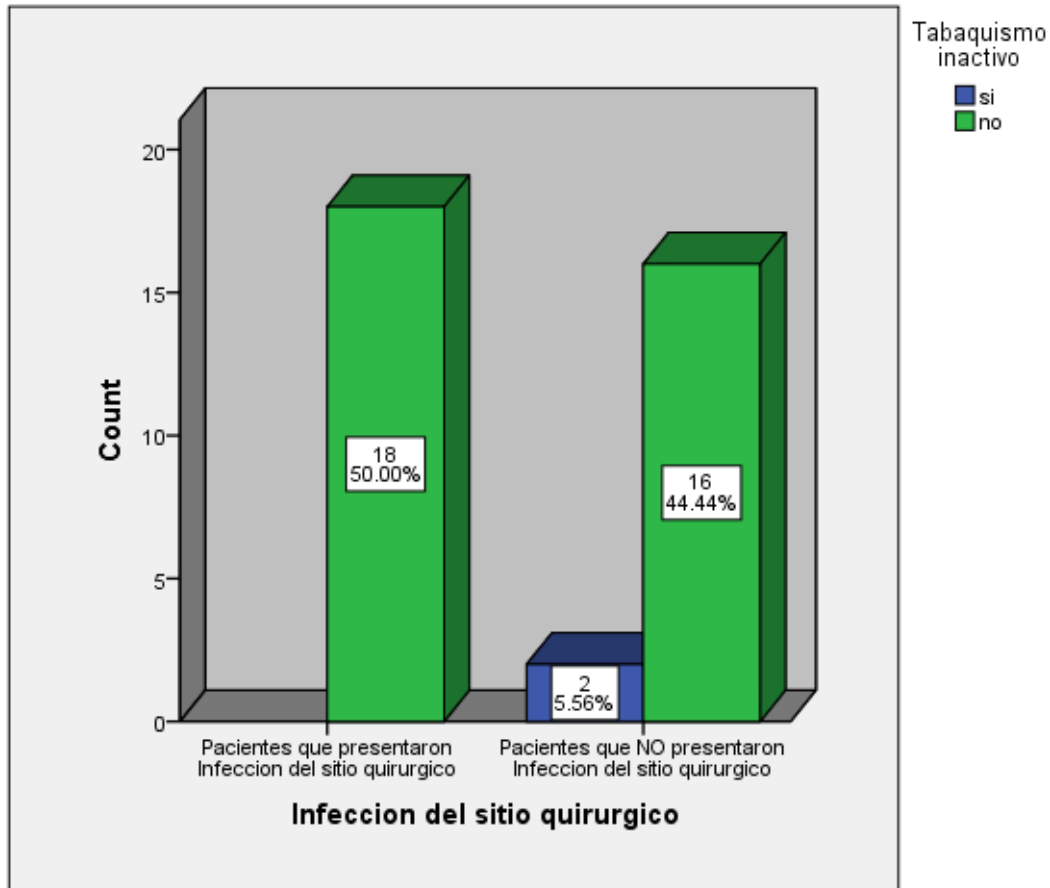
### Comparación de grupos de estudio y antecedentes personales no patológicos

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

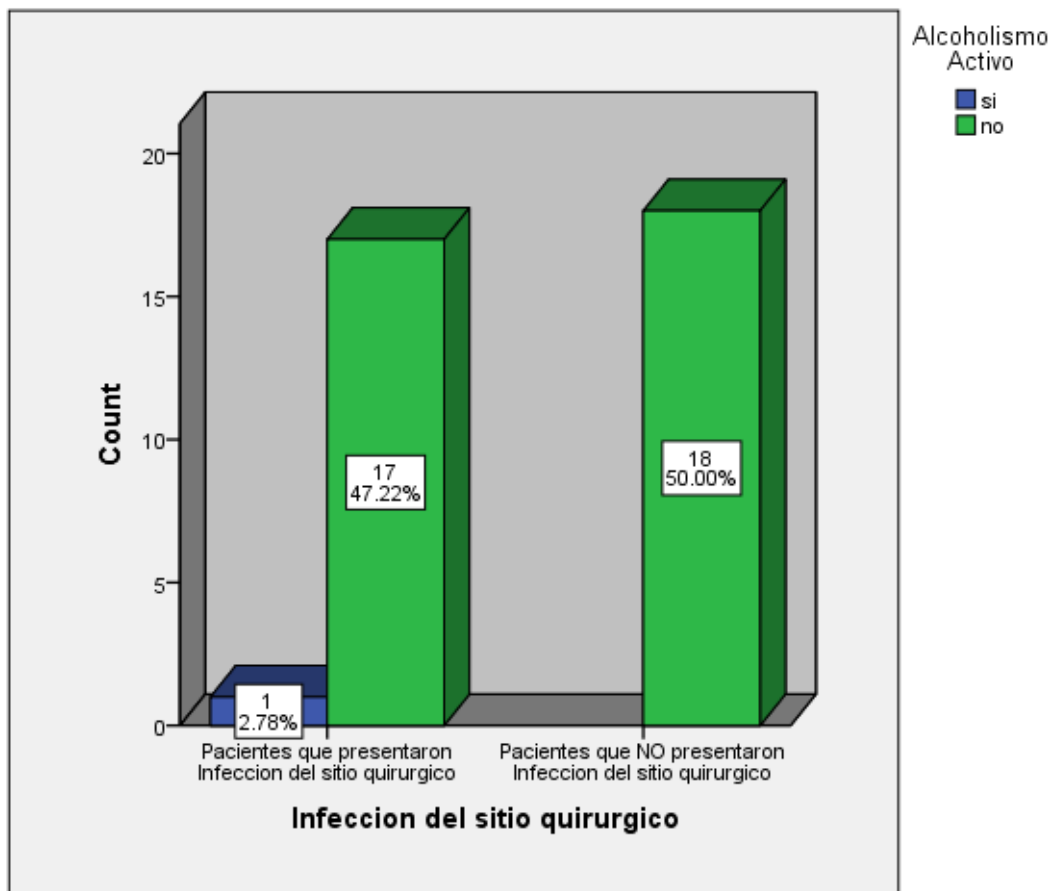


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	3.400	.319	36.272
For cohort Tabaquismo activo = si	3.000	.344	26.191
For cohort Tabaquismo activo = no	.882	.698	1.116
N of Valid Cases	36		

Bar Chart



Bar Chart

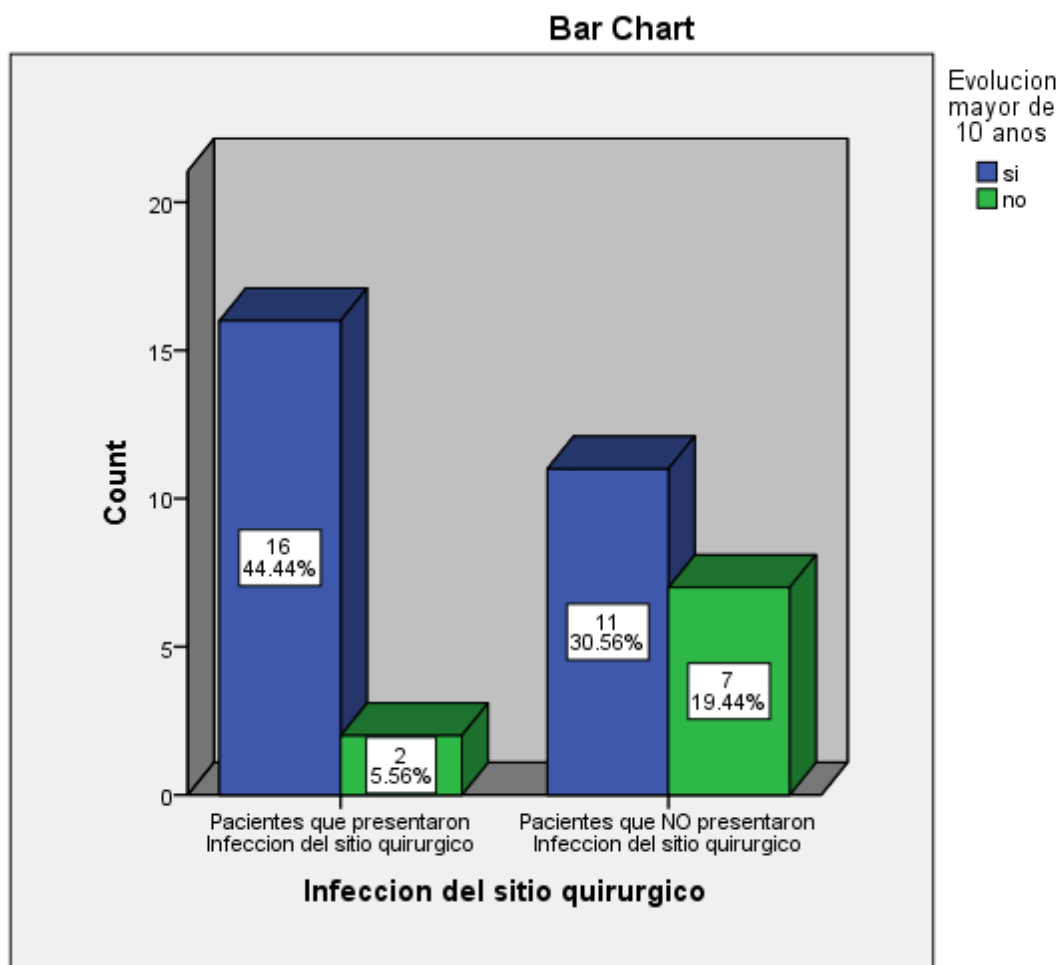




## Grafico 7

### Comparación de grupos de estudio y tiempo de evolución de la diabetes

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

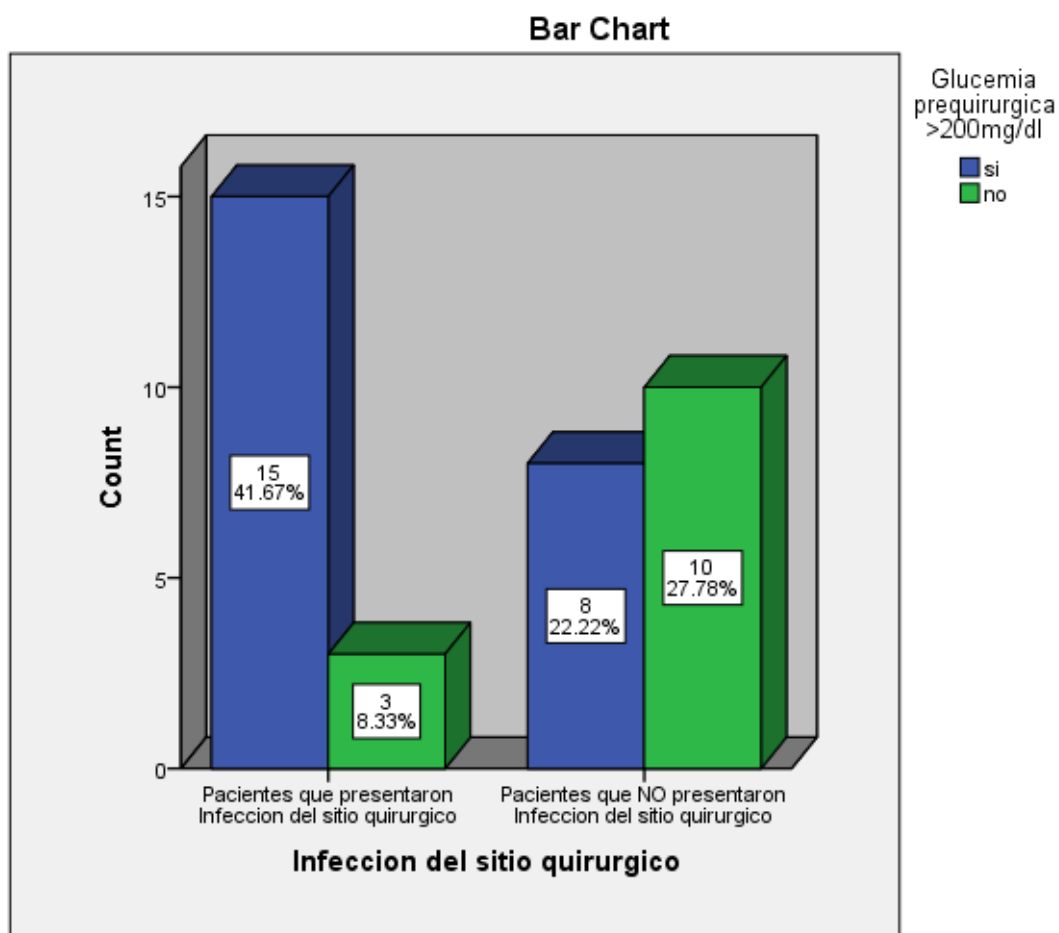


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	5.091	.886	29.265
For cohort Evolución mayor de 10 anos = si	1.455	.972	2.177
For cohort Evolución mayor de 10 anos = no	.286	.068	1.193
N of Valid Cases	36		

## Grafico 8

### Comparación de grupos de estudio y glucemia prequirurgica

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

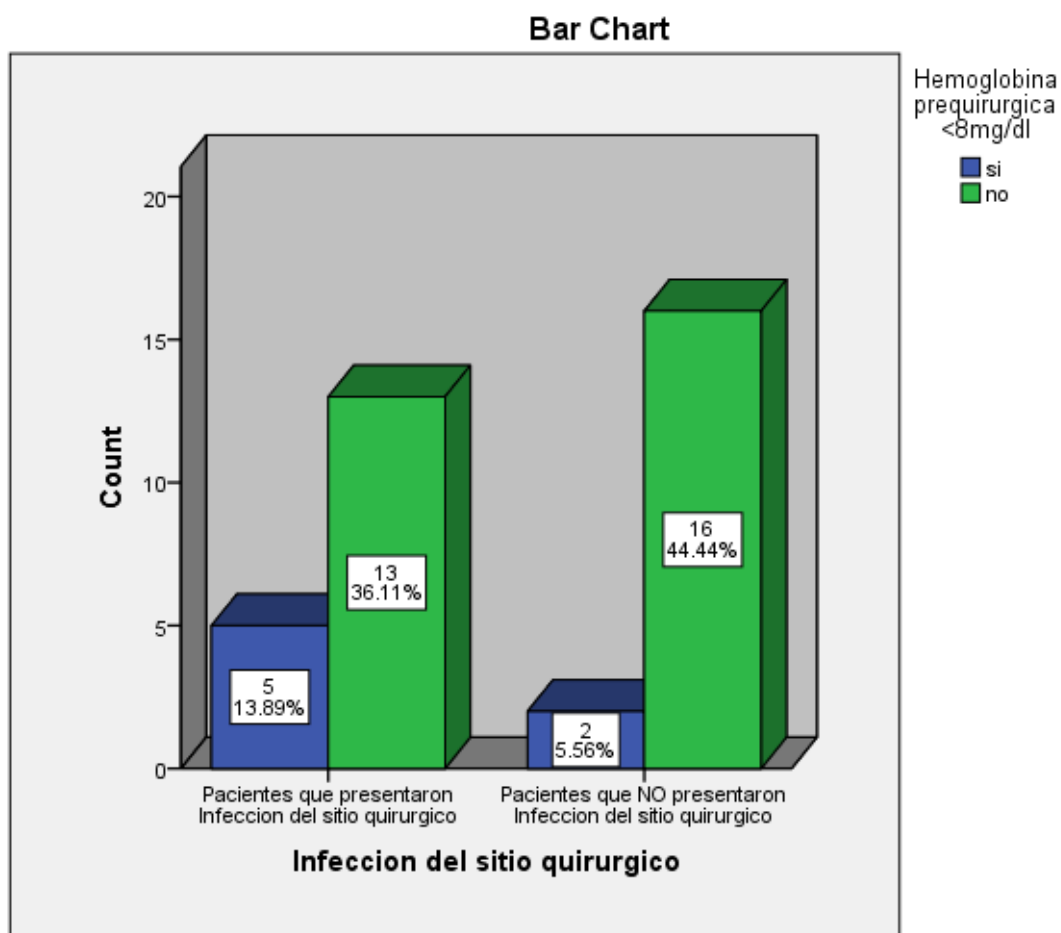


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	6.250	1.327	29.432
For cohort Glucemia pre quirúrgica >200mg/dl = si	1.875	1.075	3.270
For cohort Glucemia pre quirúrgica >200mg/dl = no	.300	.099	.913
N of Valid Cases	36		

## Grafico 9

### Comparación de grupos de estudio y Hemoglobinemia pre quirúrgica

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

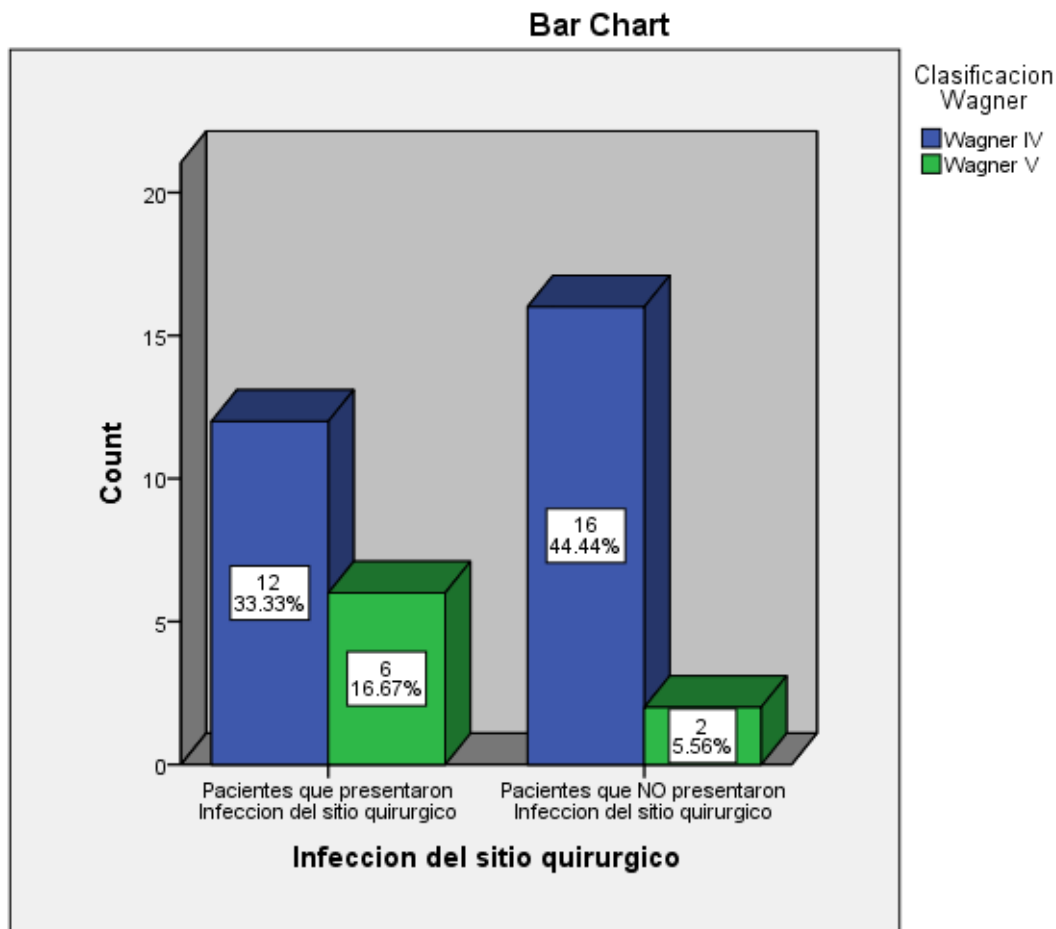


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	3.077	.511	18.535
For cohort Hemoglobina pre quirúrgica <8mg/dl = si	2.500	.556	11.250
For cohort Hemoglobina pre quirúrgica <8mg/dl = no	.813	.584	1.130
N of Valid Cases	36		

## Grafico 10

Comparación de grupos de estudio y clasificación de Wagner para pie diabético

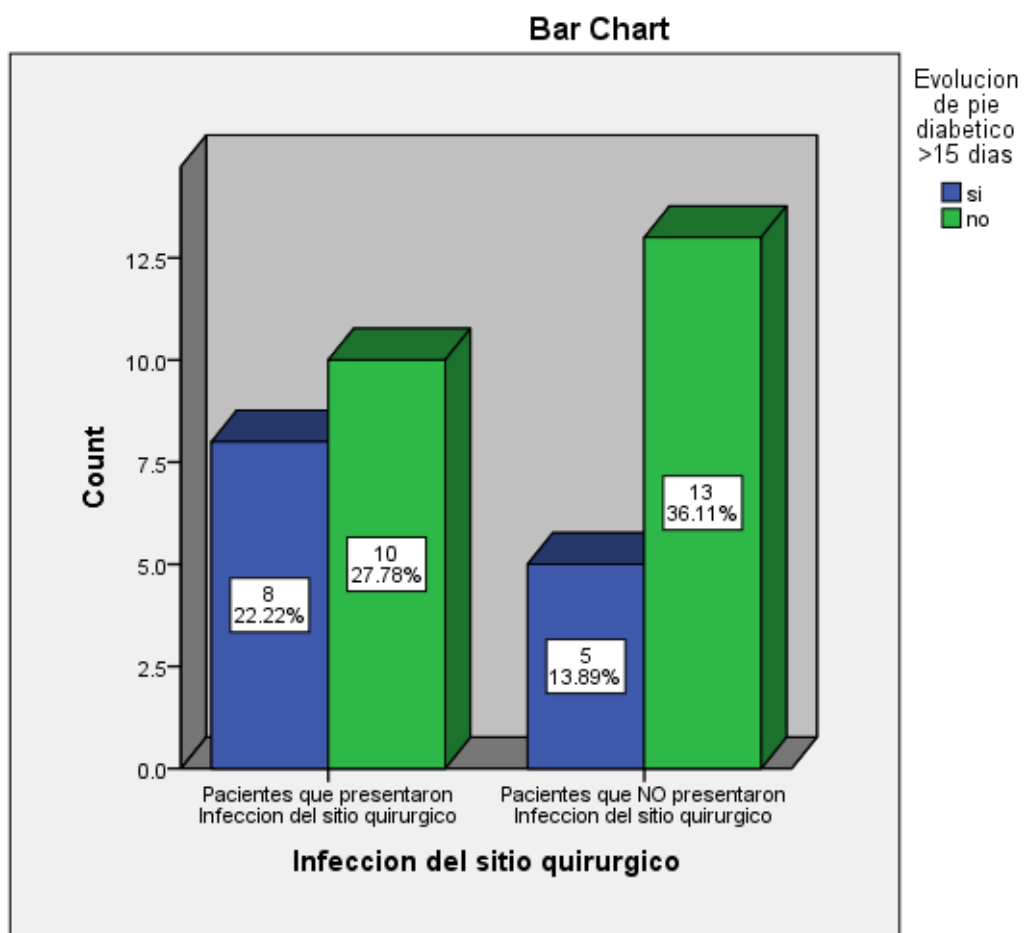
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 11

### Comparación de grupos de estudio y tiempo de evolución del pie diabético

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



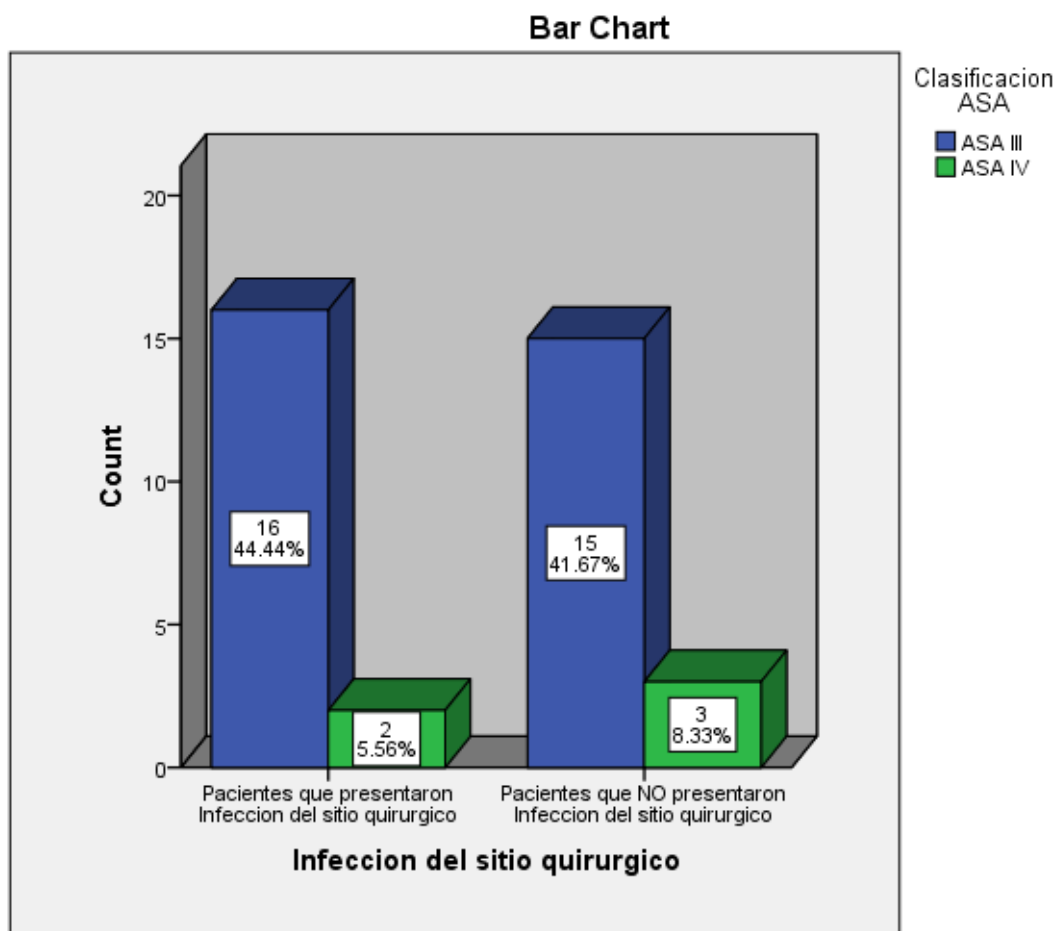


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	2.080	.519	8.339
For cohort Evolución de pie diabético >15 días = si	1.600	.646	3.961
For cohort Evolución de pie diabético >15 días = no	.769	.465	1.272
N of Valid Cases	36		

## Grafico 12

### Comparación de grupos de estudio y clasificación ASA

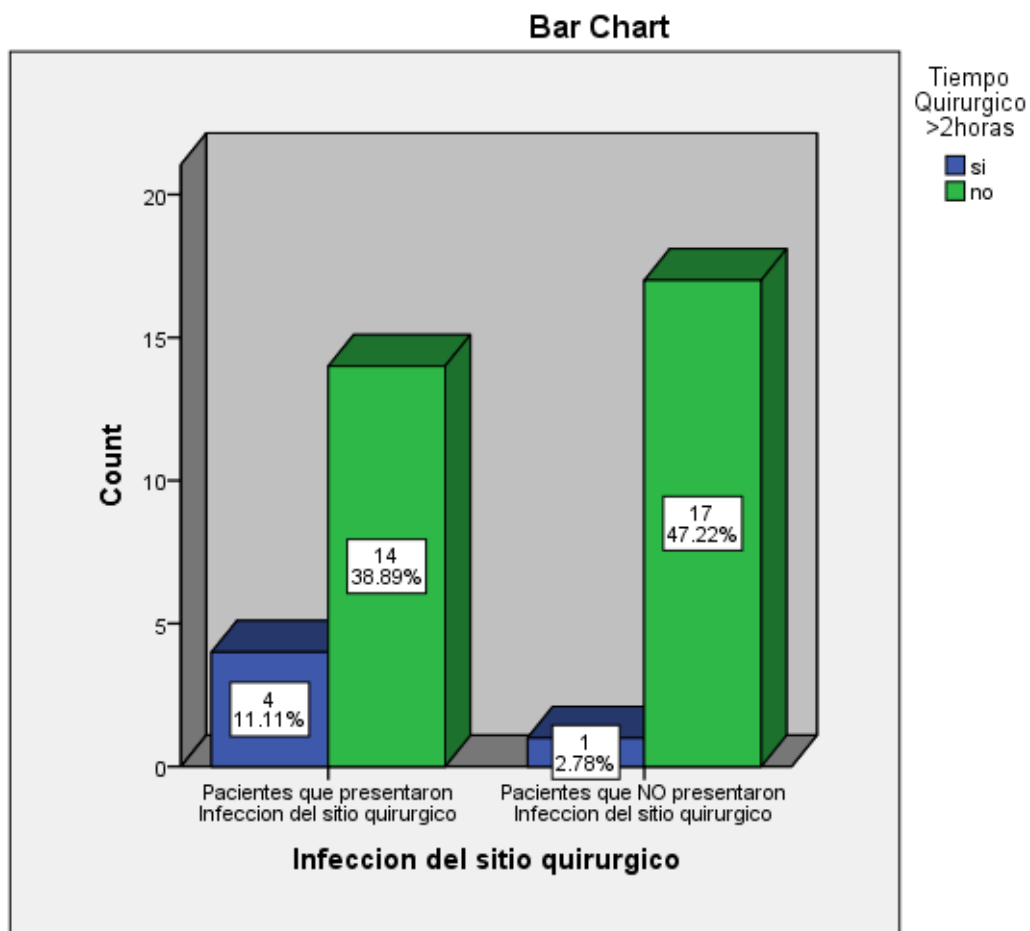
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



### Grafico 13

#### Comparación de grupos de estudio y tiempo quirúrgico

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

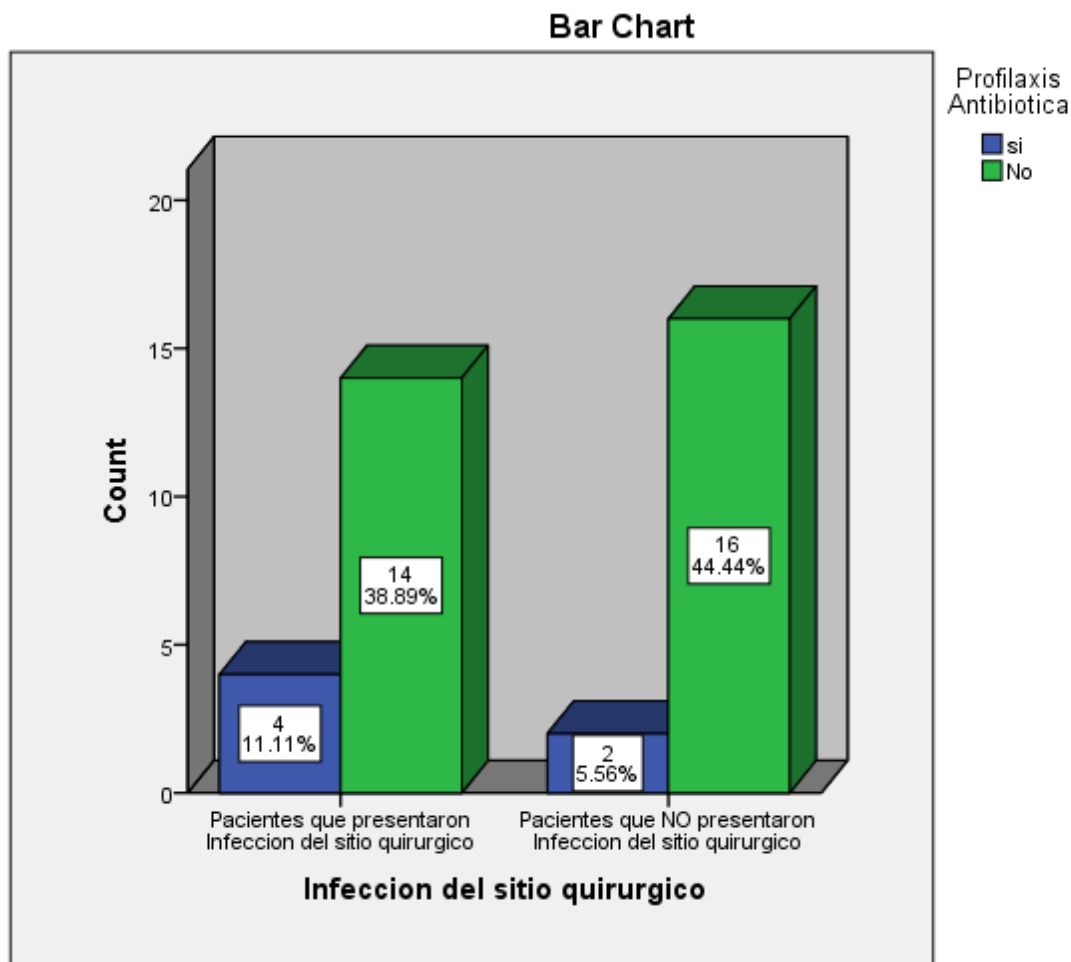


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	4.857	.486	48.574
For cohort Tiempo Quirúrgico >2horas = si	4.000	.494	32.393
For cohort Tiempo Quirúrgico >2horas = no	.824	.628	1.080
N of Valid Cases	36		

## Grafico 14

### Comparación de grupos de estudio y uso de Profilaxis antibiótica

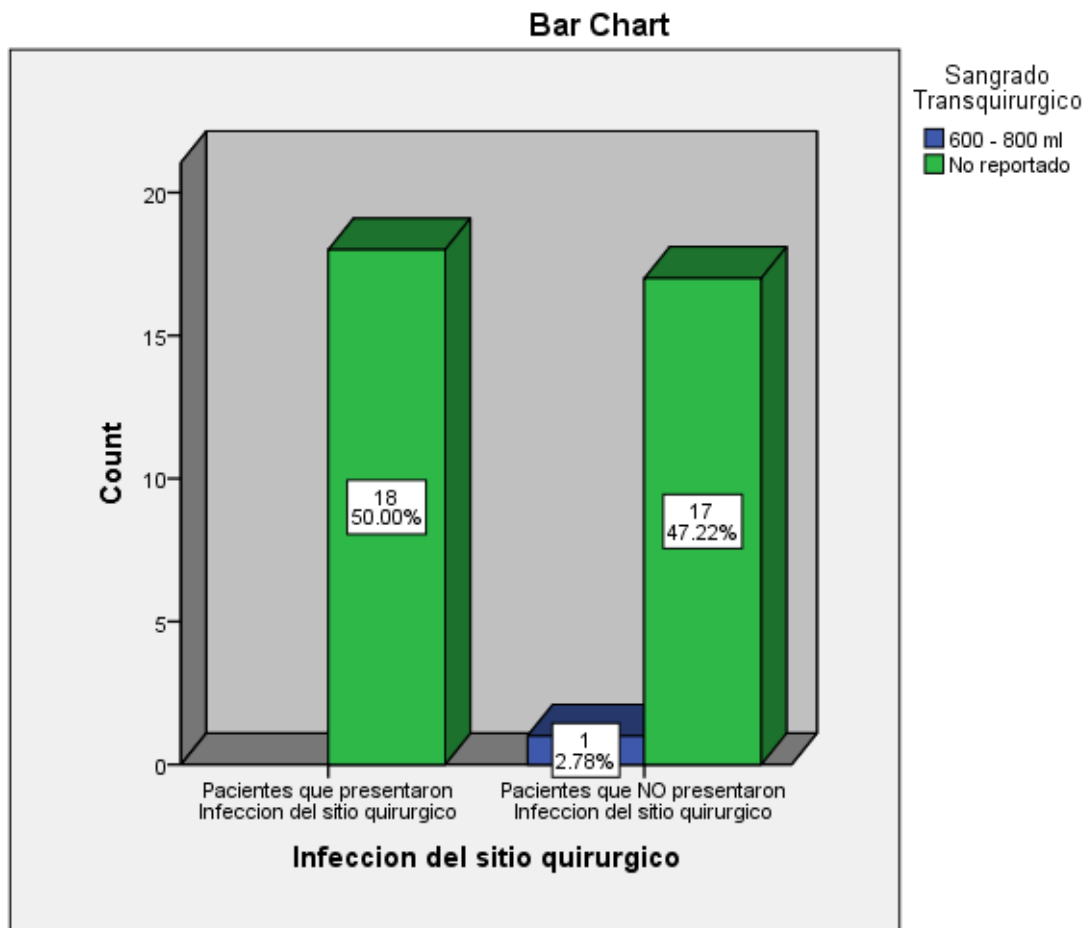
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 15

### Comparación de grupos de estudio y sangrado trans quirúrgico

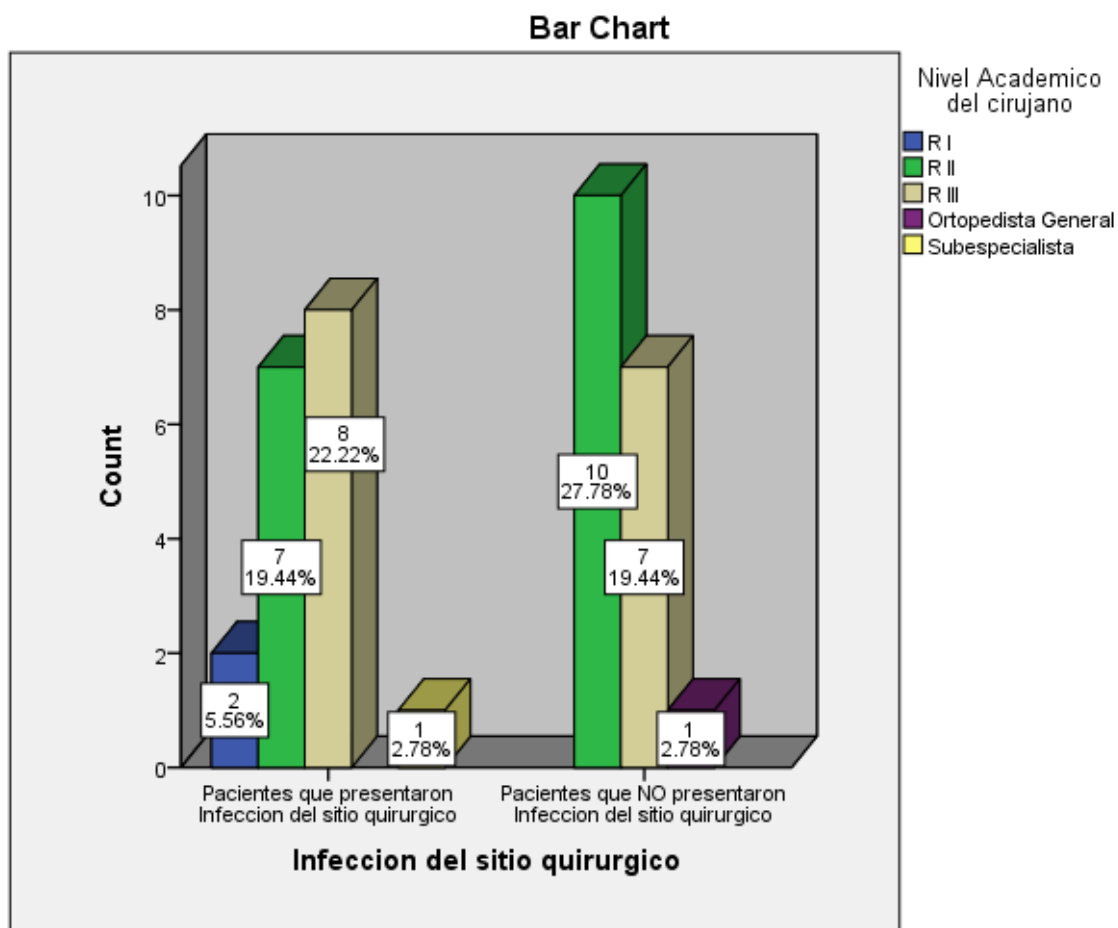
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 16

### Comparación de grupos de estudio y nivel académico del cirujano

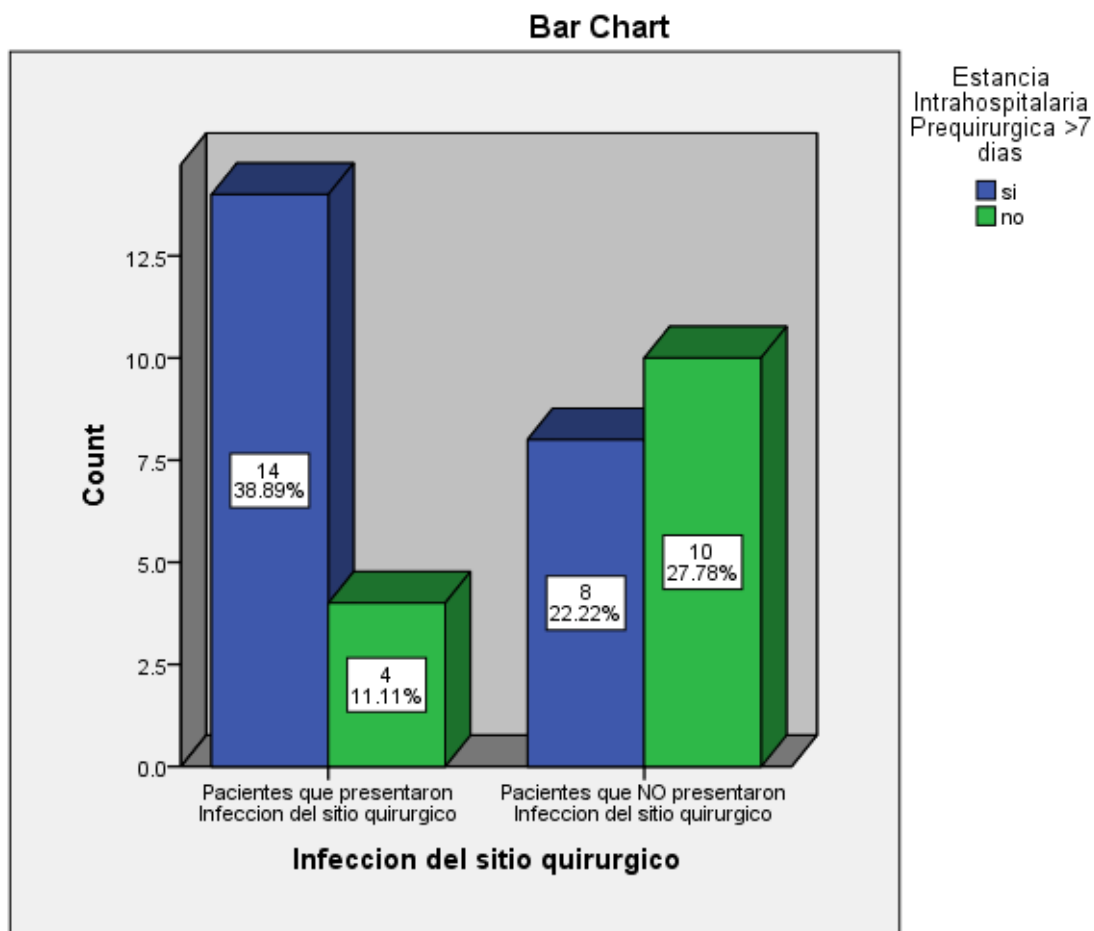
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 17

### Comparación de grupos de estudio y estancia intrahospitalaria

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



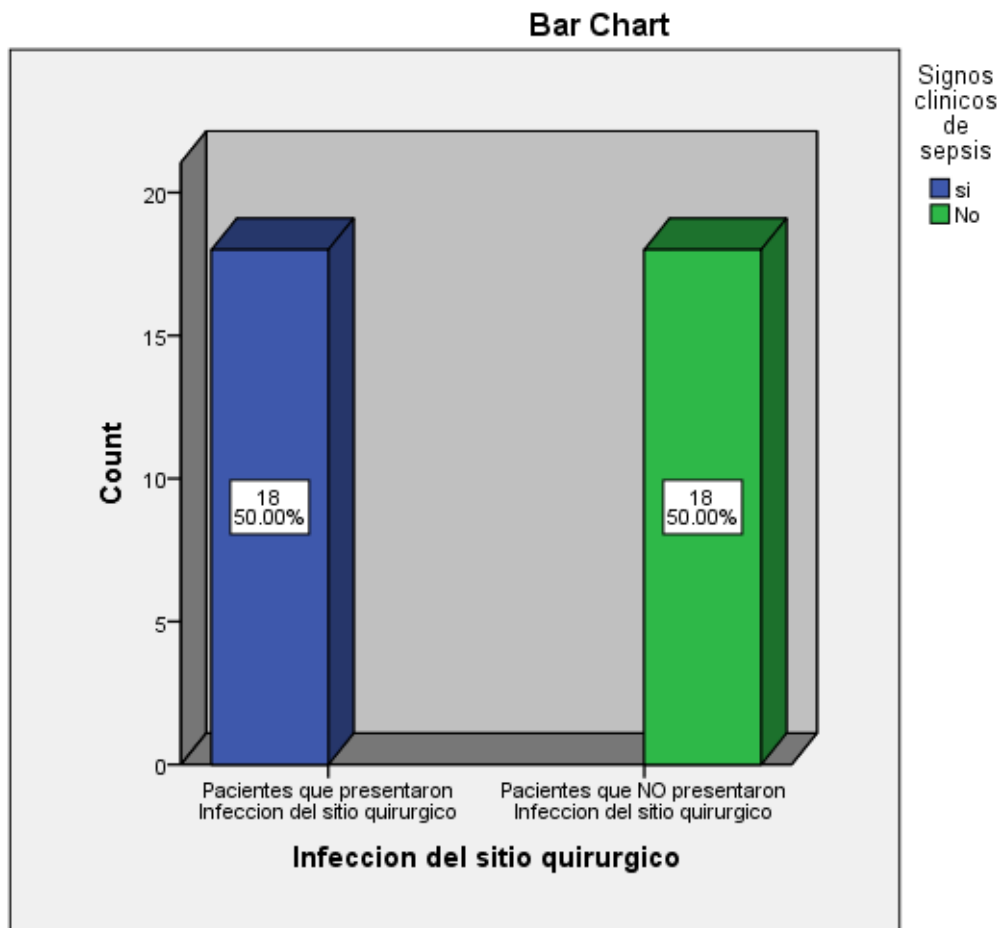


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	4.375	1.027	18.629
For cohort Estancia Intrahospitalaria Pre quirúrgica >7 días = si	1.750	.987	3.102
For cohort Estancia Intrahospitalaria Pre quirúrgica >7 días = no	.400	.153	1.043
N of Valid Cases	36		

## Grafico 18

### Comparación de grupos de estudio y signos clínicos de sepsis

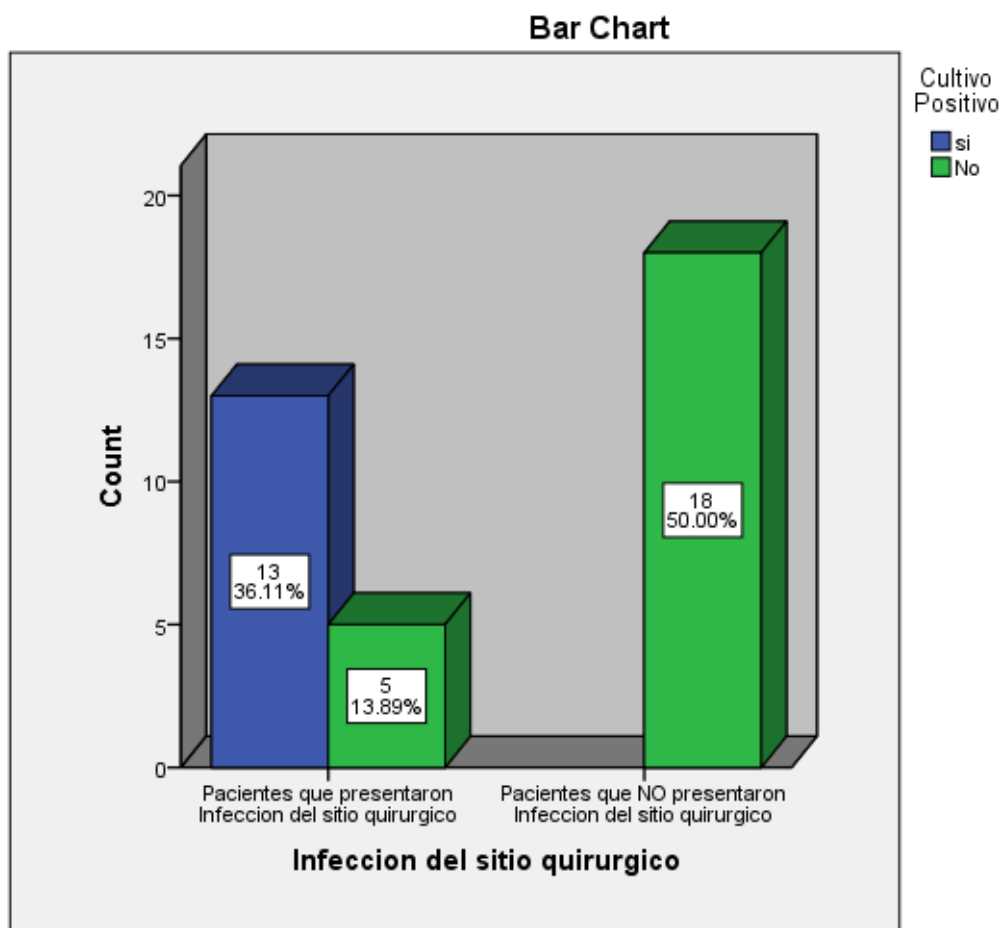
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 19

### Comparación de grupos de estudio y cultivo positivo

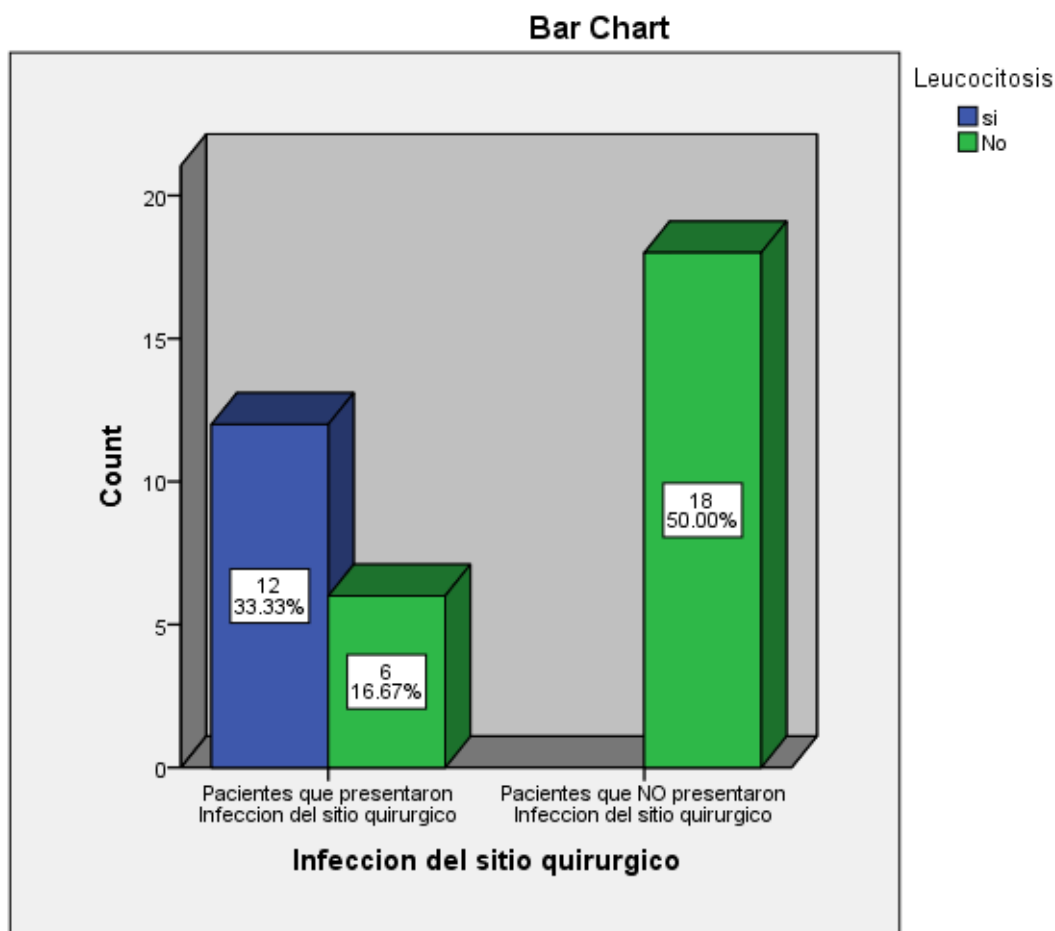
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 20

### Comparación de grupos de estudio y leucocitosis

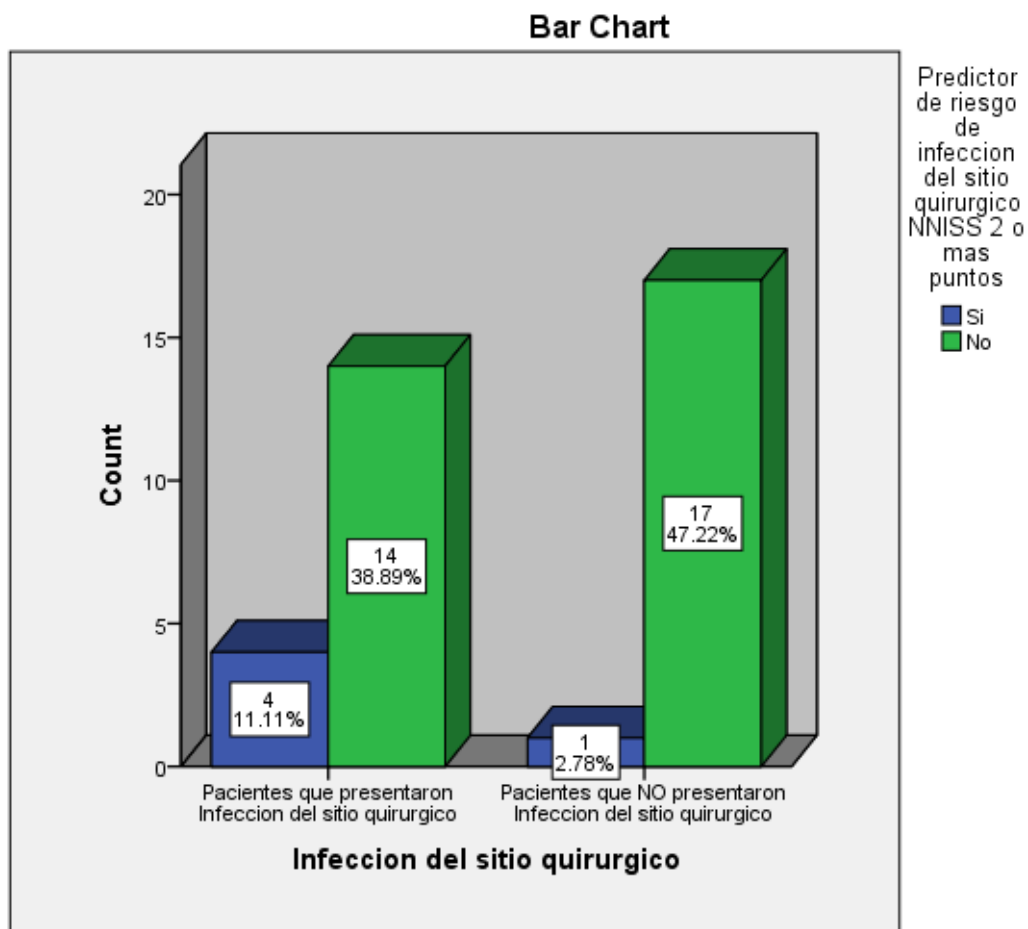
“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



## Grafico 21

### Comparación de grupos de estudio y Predictor del riesgo del sitio quirúrgico NNISS

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”

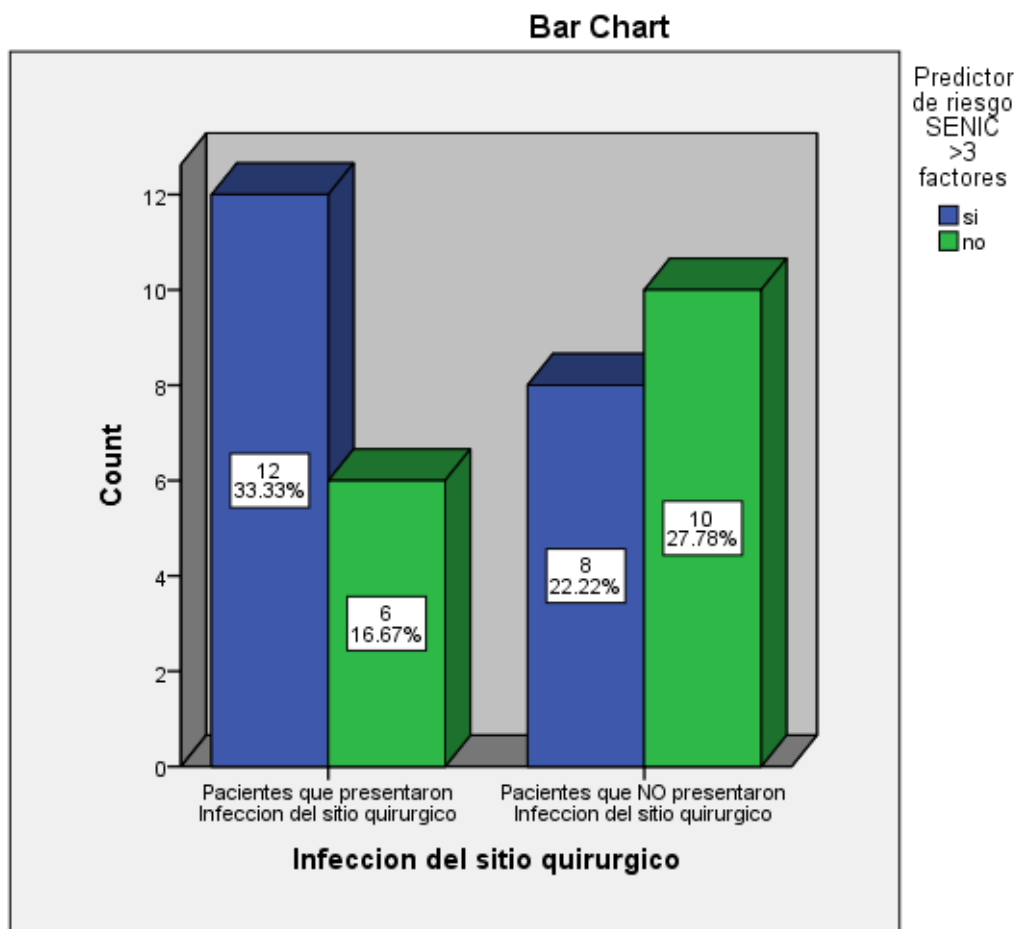


	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	4.857	.486	48.574
For cohort Predictor de riesgo de infección del sitio quirúrgico NNISS 2 o más puntos = Si	4.000	.494	32.393
For cohort Predictor de riesgo de infección del sitio quirúrgico NNISS 2 o más puntos = No	.824	.628	1.080
N of Valid Cases	36		

## Grafico 22

### Comparación de grupos de estudio y predictor de riesgo del sitio quirúrgico SENIC

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



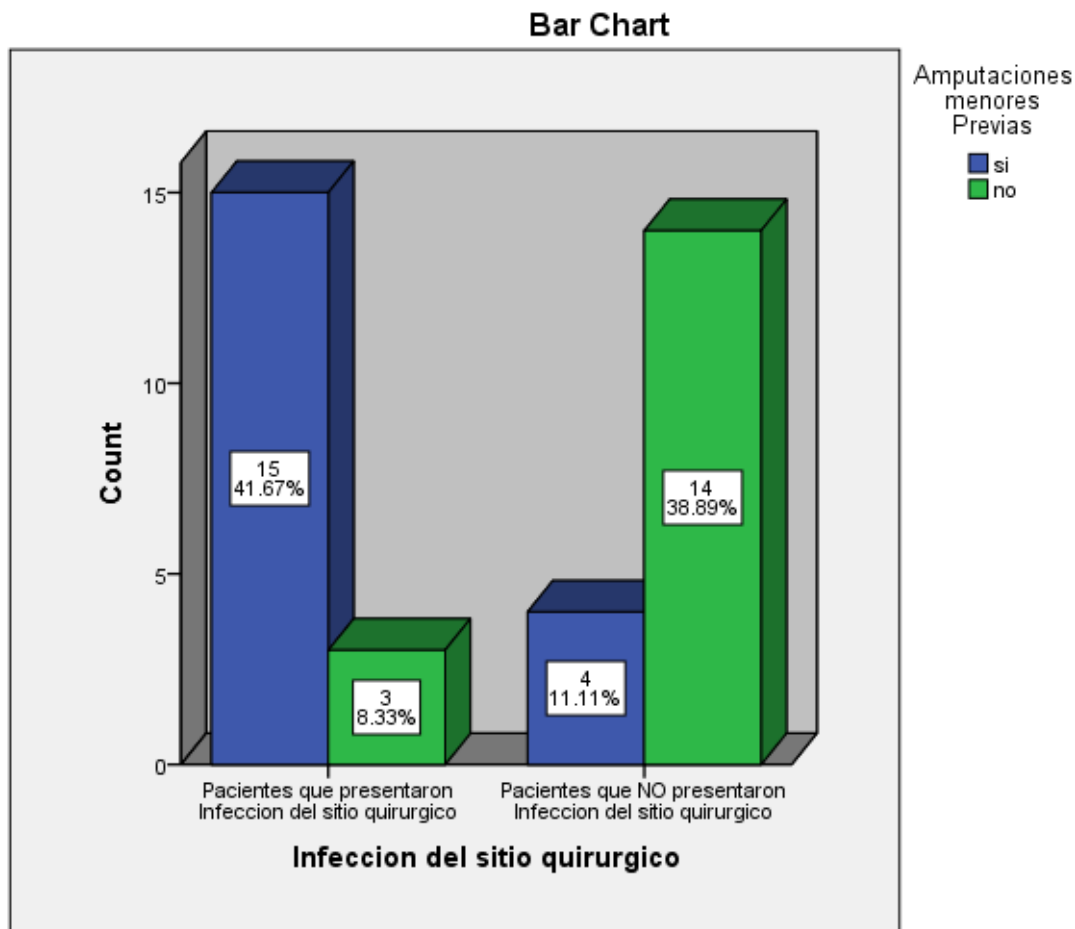
	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	2.500	.648	9.651
For cohort Predictor de riesgo SENIC >3 factores = si	1.500	.814	2.764
For cohort Predictor de riesgo SENIC >3 factores = no	.600	.277	1.300
N of Valid Cases	36		



## Grafico 24

Comparación de grupos de estudio y antecedentes de amputaciones menores previas por pie diabético

“Factores de riesgo asociados a desarrollo de infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a amputación supracondílea por pie diabético en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el periodo de julio 2012 a julio 2014”



	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Infección del sitio quirúrgico (Pacientes que presentaron Infección del sitio quirúrgico / Pacientes que NO presentaron Infección del sitio quirúrgico)	17.500	3.312	92.475
For cohort Amputaciones menores Previas = si	3.750	1.542	9.119
For cohort Amputaciones menores Previas = no	.214	.074	.620
N of Valid Cases	36		

## Ficha de recolección de la información

Variable	Indicador	Check
Edad	< 20 anos	
	21 – 40 anos	
	41 – 60 anos	
	>60 anos	
Sexo	Masculino	
	Femenino	
Procedencia	Urbano	
	Rural	
Ocupación	Ninguno	
	Ama de casa	
	Estudiante	
	Obrero	
	Agricultor	
	Profesional	
	Técnico	
Antecedentes patológicos personales	DM	
	HTA	
	Nefropatía	
	Cardiopatía	
	Neuropatía	
	Otros	
Antecedentes personales no patológicos	Tabaquismo activo	
	Tabaquismo inactivo	
	Alcoholismo activo	
	Alcoholismo inactivo	
	Drogadicción activa	
	Drogadicción inactiva	
Duración de la diabetes	< 10 años	
	> 10 años	
Glucemia pre quirúrgica	< 200 mg/dl	
	> 200 mg/dl	
Hemoglobinemias pre quirúrgica	< 8 g/dl	
	> 8 g/dl	
Tiempo de evolución del pie diabético	< 15 días	
	> 15 días	

Clasificación de ASA	ASA I	
	ASA II	
	ASA III	
	ASA IV	
	ASA V	
Tiempo quirúrgico	< 2 horas	
	> 2 horas	
Profilaxis antibiótica	Si	
	No	
Sangrado trans quirúrgico	<200ml	
	200 – 400ml	
	400 – 600ml	
	600 – 800ml	
	>800ml	
	No reportado	
Nivel académico del cirujano	R1	
	R2	
	R3	
	MB general	
	MB sub especialista	
Estancia intrahospitalaria	< 7 días	
	> 7 días	
Índice de riesgo NISS	0	
	1	
	2 puntos	
	3	
Predictor de riesgo SENIC	1	
	2	
	3	
	4	
Criterios diagnósticos de sepsis de muñón supracondileo	Signos locales de infección	
	Cultivo positivo	
	Pruebas de laboratorio sugestivas de sepsis	